

ENSINO DE QUÍMICA COM RECURSO PEDAGÓGICO SOBRE CONSUMO DE BEBIDAS ALCÓOLICAS E O TRÂNSITO

Marcelo Franco Leão¹, Alcides Pereira Carlos², Tereza Cristina Gomes de Campos³, Luciene Alves de Barros Santos⁴

Resumo: O presente estudo teve como objetivo desenvolver uma sequência didática e a produção de um panfleto com estudantes de Química de uma escola pública a partir da relação entre o consumo de bebidas alcoólicas e o trânsito. Trata-se de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada do ensino de Química no Ensino Médio, centrada nos efeitos do álcool na condução de veículos automotores. A proposta didática foi desenvolvida em maio de 2025 e visou promover a conscientização dos estudantes sobre os riscos associados ao consumo de bebidas alcoólicas e sua relação com acidentes de trânsito, incentivando a formação de cidadãos críticos e responsáveis. A metodologia incluiu pesquisa bibliográfica, atividades práticas e análise de dados, conforme os princípios contidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Médio e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ao final da pesquisa, concluiu-se que os temas abordados de forma integrada promoveram a reflexão real destes problemas e a construção de conceitos de Química.

Palavras-chave: consumo de álcool; educação para o trânsito; ensino de química; recursos didáticos.

1 Graduado em Licenciatura em Química (UNISC) e em Física (UNEMAT). Pós-graduado em Orientação Educacional (Dom Alberto) e em Relações Raciais na Educação e na sociedade Brasileira (UFMT). Mestre em Ensino (UNIVATES). Doutorando em Educação em Ciências (UFRGS). Professor do IFMT Campus Confresa-MT.

2 Especialização Lato Sensu em Ensino de Ciências pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) Campus Rondonópolis. Graduação em Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professor de Química na rede estadual de ensino (SEDUC/MT) na Escola Estadual Pindorama.

3 Especialização Lato Sensu em Ensino de Ciências pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) Campus Rondonópolis. Graduação em Licenciatura em Ciências da Natureza pelo IFMT.

4 Especialização Lato Sensu em Ensino de Ciências pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) Campus Rondonópolis. Graduação em Licenciatura em Ciências da Natureza pelo IFMT.

CHEMISTRY TEACHING WITH PEDAGOGICAL RESOURCES ON ALCOHOLIC BEVERAGE CONSUMPTION AND TRAFFIC

Abstract: The present study aimed to develop a teaching sequence and the production of a pamphlet with Chemistry students from a public school based on the relationship between alcohol consumption and traffic. This is an interdisciplinary and contextualized approach to teaching Chemistry in high school, focused on the effects of alcohol on driving motor vehicles. The teaching proposal was developed in May 2025 and aimed to raise students' awareness of the risks associated with alcohol consumption and its connection to traffic accidents, encouraging the formation of critical and responsible citizens. The methodology included bibliographic research, practical activities, and data analysis, according to the principles contained in the National Curriculum Parameters for high school and the National Common Curricular Base. At the end of the research, it was concluded that the topics addressed in an integrated manner promoted real reflection on these problems and the construction of Chemistry concepts.

Keywords: alcohol consumption; traffic education; chemistry teaching; teaching resources.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências da Natureza e seu conjunto são fundamentais para os adolescentes, jovens e adultos, uma vez que a Biologia trata acerca da reflexão científica sobre a saúde como um valor pessoal e social, além de contribuir com o conhecimento sobre os ciclos da vida, a sua herança biológica, o meio ambiente, os hábitos alimentares, a formação da autoestima acerca do seu próprio corpo, a sexualidade humana sem preconceitos, entre outros.

Já os componentes curriculares de Química e Física utilizam uma linguagem própria por meio de fórmulas, símbolos, códigos para representar algo como os elementos químicos e suas transformações. Desse modo, é essencial que o professor desenvolva atividades de observação e práticas com seus estudantes para que eles tenham a interação com os fenômenos naturais, produtos químicos e também com artefatos tecnológicos (Brasil, 2018).

De acordo com o contexto histórico, o ensino de Química e demais Ciências tem sido fundamentado em diversas abordagens pedagógicas, desde a tradicional, que tem como objetivo a transmissão do conteúdo, tendo como a figura central o docente; a escolanovista, que foi um movimento que buscou centralizar o processo educativo no aluno em suas próprias experiências; a tecnicista, que prioriza o método racional e a aplicação de conhecimentos técnicos; até a abordagem construtivista, que se baseia no conhecimento prévio sobre a realidade, isto é, o estudante constrói o conhecimento na sua interação com o meio social e cultural (Amaral, 2006).

Nesse contexto, nota-se que o ensino de Ciências baseado apenas na transmissão do conteúdo e descontextualizado do cotidiano do estudante,

torna as aulas monótonas e improdutivas, o que pode causar a desmotivação nos estudantes e, consequentemente, baixa aprendizagem, o que contribui para o fracasso escolar. Por isso, a importância de novas propostas pedagógicas como ir além do conhecimento do conteúdo de Ciências, ou seja, utilizar estratégias metodológicas que estimulem os estudantes a pesquisar e a buscar o conhecimento, pois necessitam ser desafiados para desenvolverem e criarem suas próprias ideias. Kupfer (1992, p. 79) afirma que “o processo de aprendizagem depende da razão que motiva a busca de conhecimento”.

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo apresentar os relatos da aplicação de sequências didáticas acerca do álcool, nos componentes curriculares de Química e demais Ciências do Ensino Médio, com base nos fundamentos de prevenção, isto é, com o objetivo de estimular o autoconhecimento, a reflexão, a partir de um pensamento crítico e com orientações educativas, a favor do diálogo e da aprendizagem escolar.

Nesse sentido, um dos assuntos que mais geram discussões nesse campo é o consumo de bebidas alcoólicas associado à condução de veículos automotores. Essa prática acarreta consequências graves tanto do ponto de vista individual quanto do coletivo, sendo uma das principais causas de acidentes de trânsito no Brasil e no mundo.

Sendo assim, esta pesquisa tem como objetivo geral investigar os efeitos do álcool na direção e suas implicações legais e científicas associadas, estimulando a consciência crítica sobre o consumo de bebidas alcoólicas. Quanto aos objetivos específicos, foram eles: compreender as propriedades químicas das bebidas alcoólicas; analisar os efeitos do álcool no organismo humano; estudar as leis de trânsito relacionadas à direção sob efeito de álcool; demonstrar a construção de um bafômetro em aula prática; avaliar a aprendizagem dos estudantes por meio de questões de verificação.

Ademais, o trabalho busca oferecer uma aprendizagem com significado, utilizando diversas estratégias didáticas, incluindo aulas teóricas, atividades práticas, discussões interdisciplinares e análise de dados reais. Com isso, espera-se despertar o interesse dos estudantes, promover o desenvolvimento do pensamento crítico e ampliar sua compreensão sobre a importância da Química em sua vida cotidiana e nas questões sociais relevantes.

No contexto do ensino de Ciências da Natureza, na Educação Básica, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Médio e com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), este estudo visa desenvolver atividades com uma perspectiva crítica, baseada nas questões do dia a dia para que esses estudantes possam participar de maneira consciente na sociedade em que vivem (Brasil, 2000; Brasil, 2018).

Diante do exposto, esta pesquisa visou desenvolver uma proposta didática para o ensino de Química no Ensino Médio, que contextualiza a temática: “Os efeitos do álcool na condução de veículos automotores”. A

proposta teve a intenção de formar estudantes mais conscientes dos riscos associados ao consumo de álcool, especialmente quando relacionado à direção, além de fomentar o debate sobre cidadania, responsabilidade social e educação para o trânsito.

Como esta pesquisa propôs uma abordagem interdisciplinar e contextualizada do ensino de Química no Ensino Médio, centrada nos efeitos do álcool na condução de veículos automotores, esta temática é considerada um tema transversal e é de suma importância para promover a interdisciplinaridade, ou seja, a interação dos componentes do currículo escolar, porque envolve questões éticas, culturais, políticas, econômicas e sociais.

Nesta perspectiva, a palavra a ser utilizada, na pesquisa, é “álcool” e não “etanol”, porque este se refere especificamente ao combustível enquanto álcool se trata de uma substância química que, quando utilizada no trânsito, pode levar à embriaguez ou até a incapacidade de dirigir.

2 REFLEXÕES TEÓRICAS

A Educação para o Trânsito é um assunto relevante a ser discutido na prática cotidiana com os jovens, em especial, do Ensino Médio, pois atende a critérios estabelecidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, e isso mostra a relação entre a educação básica e a vivência social, ou seja, os estudantes ampliam sua compreensão sobre mobilidade e segurança no trânsito (Brasil, 2000).

O conteúdo de Química — com ênfase em soluções, concentração e reações de oxirredução — será trabalhado de forma integrada com tópicos de Biologia (ação do etanol no sistema nervoso), Física (reflexos e tempo de resposta), Sociologia (aspectos culturais do consumo de álcool) e legislação de trânsito, proporcionando uma aprendizagem com significado e contextualizada (Brasil, 2018).

O motivo da escolha deste tema justifica-se pelo fato de o álcool ser considerado uma substância química de uso cotidiano das pessoas, tanto para uso doméstico, como combustível, mas principalmente, como bebida, que tem sido consumida precocemente por jovens e adolescentes. Por isso, pode-se afirmar que esta temática é considerada um problema social grave, porque o Brasil é o terceiro país em ranking mundial que mais mata pessoas no trânsito, segundo a Organização Mundial da Saúde, ficando atrás apenas da China e da Índia (OMS, 2023).

O etanol é classificado como uma substância psicoativa devido à sua ação depressora sobre o sistema nervoso central, que modifica a função de neurotransmissores como o ácido gama-aminobutírico, o glutamato e a serotonina (Andrade e Coscione, 2018). De acordo com especialistas, o álcool impacta regiões do cérebro como o córtex frontal, responsável pela coordenação motora, e o cerebelo, que desempenha um papel na percepção espacial e

no equilíbrio (Heckmann e Silveira, 2009). Assim, a presença de etanol no organismo pode resultar em dificuldades de concentração, diminuição da habilidade de realizar múltiplas tarefas, comprometimento da coordenação motora e aumento no tempo de ocorrência. Essas alterações, por sua vez, afetam a capacidade de resposta em situações de emergência, entre outros efeitos que comprometem a segurança ao dirigir um veículo.

O etanol, também conhecido como álcool etílico, é um líquido claro com odor característico e altamente inflamável. É produzido via fermentação de açúcares e é utilizado em diversos produtos como bebidas alcoólicas, produtos de limpeza, perfumes, medicamentos, combustível, entre outros (Andrade e Coscione, 2018).

O etanol possui uma molécula com uma parte polar referente ao grupo ($-OH$) e uma parte apolar referente à cadeia carbônica. Isso explica como o etanol (álcool etílico) pode se dissolver tanto na gasolina (apolar) como na água (polar). O álcool, ao ser ingerido, é absorvido no estômago e intestino, entra na corrente sanguínea e, em seguida, é processado pelo fígado (Acselrad, 2015).

O excesso de álcool pode afetar vários órgãos como: ocasionar hemorragia por ferimentos causados pelos vômitos de repetição e, consequentemente, câncer de esôfago; pode sofrer com irritação de seu revestimento (mucosa gástrica) e afetar o estômago; aumentar a pressão arterial e a frequência cardíaca, além de a bebida poder afetar a filtragem das substâncias e sobrecarregar os rins devido à diurese e, por fim, o sistema nervoso cerebral, diminuindo os reflexos, assim, é uma substância que altera não apenas as funções cerebrais, mas todo o organismo (Andrade e Coscione, 2018; Heckmann e Silveira, 2009). Devido a essa periculosidade do álcool que, muitas vezes, causa acidente e morte no trânsito, uma das maneiras de identificar o álcool na corrente sanguínea é mediante um instrumento denominado bafômetro (Braathen, 1997).

Conforme dados do Detran (Governo do RS), o tempo médio da reação de um condutor é de aproximadamente 2 segundos. Contudo, sob influência do álcool, esse tempo se estende por mais alguns segundos. Essa diferença é significativa, pois, a uma velocidade de 80 km/h, isso representa uma distância de aproximadamente 56 metros, o que pode levar a acidentes graves ou até fatais (disponível em <https://testes-codigo.pt/materialestudo/reacao-travagem-paragem/>).

Dirigir sob a influência do álcool é considerado um crime e pode resultar em pena de prisão. No entanto, um estudo revelou que cerca de 5,4% da população brasileira admite ter sido flagrada dirigindo após o consumo de bebidas alcoólicas (Agência Brasil, 2023). É relevante destacar que, desde 2008, a Lei Seca tornou-se mais rigorosa em relação aos níveis de álcool no sangue dos motoristas, considerando a combinação de beber e dirigir como um delito. O Código de Trânsito Brasileiro classifica essa infração como gravíssima no artigo 165 e como crime de trânsito no artigo 306 (Brasil, 1997).

A Lei Seca entrou em vigor em junho de 2008, por meio da Lei nº 11.705, conhecida como “Lei Seca Brasileira” (Brasil, 2008). Essa lei alterou o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), com a finalidade de estabelecer penalidades para os condutores de veículos flagrados conduzindo, após a ingestão de bebida alcoólica. O que motivou essa lei a ser aprovada foi o objetivo de reduzir a quantidade de acidentes e mortes no trânsito.

Isso significa que qualquer quantidade de álcool detectada no organismo do condutor já é suficiente para configurar a infração. As penalidades para quem for flagrado dirigindo embriagado são multa, suspensão da carteira de habilitação, apreensão do veículo e, em casos mais graves, prisão (Acselrad, 2015).

A Lei Seca tem sido uma importante ferramenta para conscientizar a população sobre os perigos de dirigir sob efeito de álcool e reduzir o número de acidentes de trânsito relacionados a essa prática, no entanto, é importante salientar que essa não é a única solução para garantir a melhora no trânsito. É importante que o cidadão busque alternativas como o transporte público ou táxis ou motoristas de aplicativos quando quer ir a uma festa ou algo semelhante para ingerir bebidas alcoólicas.

É importante destacar que as operações referentes à Lei Seca são realizadas em todo o país por agentes de segurança pública e de fiscalização, que utilizam o etilômetro (bafômetro). Geralmente, essas operações são realizadas em locais em que os motoristas tenham poucas chances de escapar. Desse modo, os agentes fiscalizadores param os veículos e solicitam que o condutor responda às perguntas, apresente os documentos necessários e que realize o teste do bafômetro (Brasil, 2008).

Se o condutor se recusar a fazer o teste de bafômetro, de acordo com o artigo 165 – A do Código de Trânsito Brasileiro -, ele será penalizado com o pagamento da multa no valor de R\$ 2.943,70, além de ter sua Carteira de Habilitação suspensa por 12 meses. As penalidades previstas na legislação são: a multa aplicada ao motorista no valor de R\$ 2.934,70, considerada uma infração gravíssima, desde 2012, qualquer concentração de álcool no sangue; suspensão do direito de dirigir por 12 meses; recolhimento da CNH; multa em dobro no caso de reincidência no prazo de 12 meses e retenção do veículo na falta de apresentação de um motorista habilitado (Brasil, 2008).

Em 1932, surgiram os primeiros estudos sobre as relações entre o álcool ingerido, o álcool contido no sangue e no ar expirado. Os estudos realizados por Widmark apresentaram cálculos matemáticos baseados em três informações essenciais que são a quantidade de álcool ingerida, o peso corporal e o quociente de redução (Andrade e Coscione, 2018). Esses estudos revelaram que a absorção do álcool pelo organismo é muito rápida, iniciando pelo estômago até a corrente sanguínea e até as demais partes do organismo em apenas um minuto.

Além disso, Widmark estudou as variações na concentração de etanol no sangue de pessoas, em função do tempo, ou seja, enquanto para uma pessoa a absorção do álcool pode ser muito rápida, para outra pode ser mais lenta. Os fatores que mais podem influenciar são os alimentos ingeridos junto à bebida, a ingestão de medicamentos, a massa corporal e até mesmo a idade (Andrade e Coscione, 2018).

Mesmo com todas essas variações estudadas pelo matemático, as pesquisas revelaram que, “durante a fase de absorção (e mesmo antes de atingir o ponto de equilíbrio), o cérebro é dos órgãos mais afetados, pois recebe rapidamente uma grande concentração de álcool por se tratar de uma das áreas mais vascularizadas do corpo humano” (Honorato, 2013, p. 90).

O estudo do bafômetro é muito importante nas aulas de Química, uma vez que é por meio dos experimentos que os estudantes se sentem mais motivados para trabalhar conteúdo de Ciências/Química, além de oportunizar situações de investigação. Geralmente, nas aulas experimentais, a identificação do álcool ocorre por meio de um bafômetro comum de dicromato de potássio, pois assim os estudantes compreendem a presença do álcool quando ocorre a mudança da cor na reação química. A coloração inicial é amarelo-alaranjada, devido ao dicromato, e a final é verde-azulada. Estes bafômetros portáteis são preparados e calibrados apenas para indicar se a pessoa está abaixo ou acima do limite legal (Andrade e Coscione, 2018; Braathen, 1997).

O bafômetro serve para quantificar o álcool etílico contido no ar soprado pelo motorista, isto é, o álcool é medido na corrente sanguínea mediante o ar expelido pela respiração. No entanto, alguns cuidados devem ser observados como:

O primeiro deles diz respeito ao ar amostrado, que deve corresponder ao ar alveolar dos pulmões, que se encontra em equilíbrio com o sangue envolvido no transporte de gases do metabolismo humano. Assim, o ar soprado através do tubo deve preencher primeiro um amostrador, do tipo pistão, que introduz no sistema somente a última parte do sopro do suspeito, formada pelo ar alveolar. Além disso, a reação de oxidação do etanol pelos íons dicromato é lenta pois, mesmo em meio fortemente ácido, requer o uso de nitrato de prata como catalisador e deve ser mantida a 50 °C. Nestas condições a reação se completa após aproximadamente 90s (Andrade e Coscione, 2018, p. 53).

Atualmente, existem diferentes tipos de bafômetros, classificados tanto pela forma de uso quanto pela tecnologia empregada. Em relação à forma de coleta, os bafômetros podem ser ativos — os mais tradicionais — que exigem que a pessoa assopre diretamente no bocal do aparelho para medir a concentração de álcool no ar alveolar; ou passivos, que detectam a presença de álcool apenas pela aproximação do equipamento à pessoa, sem a necessidade de sopro, sendo

mais usados em abordagens iniciais e triagens rápidas (Andrade e Coscione, 2018).

Quanto à aplicação e estrutura, os bafômetros se dividem em três principais categorias: Descartáveis: geralmente de uso único, indicam a presença de álcool por mudança de cor e são menos precisos; Portáteis: eletrônicos e mais precisos, são amplamente utilizados por agentes de trânsito em fiscalizações; e De uso forense: equipamentos de alta precisão, usados em ambientes laboratoriais ou em contextos legais, cujos resultados têm validade jurídica (Andrade e Coscione, 2018).

Frente à fundamentação teórica apresentada, que intensifica a utilização de bafômetro, faz uma descrição sobre álcool e direção, faz-se necessário um aprofundamento nos objetos de conhecimento dos componentes curriculares de Ciências no Ensino Médio, os quais são elencados em uma proposta didática. A seguir, é apresentada essa sequência didática de aulas teóricas e práticas. A sequência didática tem início com uma situação-problema real (acidentes de trânsito envolvendo álcool), apresentada por meio de vídeos, reportagens e dados estatísticos. Essa abordagem tem o objetivo de ativar os conhecimentos prévios dos estudantes, despertar o interesse e contextualizar os conteúdos científicos dentro da realidade social.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho foi desenvolvido com base em uma abordagem qualitativa, interdisciplinar, articulando conceitos das áreas de Química, Biologia, Física, Sociologia e Legislação de Trânsito. A proposta visou promover a conscientização sobre os riscos do consumo de álcool associado à direção, utilizando uma sequência didática aplicada a estudantes do 2º ano do Ensino Médio, conforme os princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A metodologia incluiu pesquisa bibliográfica, atividades práticas e análise de dados, conforme os princípios da BNCC e dos PCNs. Foi realizada uma revisão de literatura em fontes confiáveis como artigos científicos, publicações acadêmicas, sites institucionais (Ministério da Saúde, OMS, DETRAN) e legislações vigentes (Código de Trânsito Brasileiro, Lei Seca). Esta etapa visou fornecer embasamento teórico sobre os aspectos científicos, sociais e legais relacionados ao consumo de bebidas alcoólicas e sua influência na condução de veículos.

Conforme definem Marconi e Lakatos (2010, p. 166):

A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato

com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicadas, quer gravadas (Marconi; Lakatos, 2010, p. 166).

Além disso, mesmo que se fundamente em estudos já realizados, a pesquisa bibliográfica deve assumir uma nova perspectiva e tratamento para que possa contribuir para o desenvolvimento e discussões, nesta pesquisa especificamente, sobre o efeito do álcool na condução de veículos automotores, além da legislação específica e da importância da temática transversal nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Nesse sentido, a pesquisa bibliográfica contribuiu desde o início com obras já publicadas para aprender e analisar o tema, o problema da pesquisa a ser investigado.

Todas as etapas foram realizadas com autorização da direção escolar e consentimento dos estudantes, assegurando o anonimato e a utilização das informações exclusivamente para fins acadêmicos e educativos.

O projeto foi desenvolvido com estudantes do 2º ano de Ensino Médio, na Escola Estadual Integral Vocacionada ao Esporte Pindorama, pertencente ao município de Rondonópolis – Estado do Mato Grosso, que tem como finalidade educacional o compromisso de trabalhar com o tema gerador “álcool” associado à temática Educação para o Trânsito e o bafômetro para melhor conscientização dos estudantes sobre o assunto. A sequência didática foi composta por duas aulas teóricas e duas aulas práticas, sendo que a primeira aula foi a introdução ao tema, discussão sobre o etanol (estrutura molecular, solubilidade, polaridade) e seus efeitos no organismo.

Primeiramente, os estudantes foram informados sobre os objetivos e quais as etapas do desenvolvimento do projeto, que foram quatro sequências didáticas. A primeira aula foi desenvolvida por meio do diálogo acerca dos efeitos do álcool na condução de veículos automotores, tendo como componentes curriculares a disciplina de Química e a Educação para o Trânsito, além da interdisciplinaridade com a Biologia e com a Sociologia, com a duração de duas aulas de 50 minutos cada.

Essa primeira aula, considerada teórica, teve como objetivos compreender os efeitos do álcool no organismo humano e seu impacto na condução de veículos; discutir a aceitação social do álcool e suas implicações; relacionar o álcool (etanol) ao conteúdo químico de soluções e propriedades coligativas; conhecer as leis brasileiras relacionadas à direção sob efeito de álcool.

Quanto às habilidades da BNCC contempladas foram: EM13CNT103: Associar propriedades dos materiais às suas aplicações tecnológicas e ao uso consciente, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e econômicas.; EM13CNT201: analisar as transformações químicas associadas a processos metabólicos, industriais e ambientais, reconhecendo aspectos quantitativos,

qualitativos e energéticos; e EM13CHS401: analisar as relações entre os direitos e deveres dos cidadãos e os princípios éticos que regem a vida em sociedade (Brasil, 2018).

Por ser uma proposta pedagógica interdisciplinar, as aulas englobaram várias disciplinas como: Educação Física pelo fato de haver a relação entre o consumo de álcool e prejuízos à capacidade motora e reflexo e também impactos sobre a prática esportiva e a saúde corporal; Geografia devido à análise de estatísticas de acidentes de trânsito; Sociologia, pois envolve o comportamento social e a leis de trânsito, e impactos sociais do consumo abusivo de álcool; Língua Portuguesa, que é a língua utilizada nas mensagens de conscientização, dos slogans, a análise de campanhas educativas no trânsito, sendo trabalhadas as linguagens verbal e não-verbal, pois são importantes as imagens para reforçar a mensagem e dar mais acessibilidade e inclusão, quando utilizados símbolos universais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos primeiros dez minutos da aula, foi realizada uma breve dinâmica para apresentação dos estudantes. Em seguida, a professora apresentou uma manchete de jornal com “Motociclista parado em semáforo é atingido e arrastado por motorista embriagado em Rondonópolis”. No Boletim de ocorrência (BO) ainda consta que o motorista do carro não parou imediatamente após o impacto.

Na sequência, como estratégia de sensibilização, foi apresentado um vídeo de curta duração (documentário) sobre acidentes de trânsito relacionados ao consumo de álcool. O material trata-se de uma reportagem veiculada pela imprensa local de São Paulo, no dia 2 de maio de 2025, às 7h41, com o título: “*Cresce o número de vítimas de acidentes de trânsito envolvendo álcool*”.

Esse primeiro vídeo relatou um acidente de carro em uma via pública da cidade de São Paulo – SP. Três ocupantes do veículo sofreram graves ferimentos, sendo que o motorista ao entrar em uma avenida na contramão veio a colidir com um poste e perdeu o controle da direção, estando o mesmo conduzindo o veículo após a ingestão de bebida alcoólica; o condutor sofreu uma grave lesão, resultando na amputação do braço direito e traumatismo craniano. Um dos passageiros faleceu em decorrência do acidente. Link: <https://youtu.be/27FkuDt-tCI> (Tempo: 9:00 min.) – Jornal da Record há 5 anos.

Após a apresentação do vídeo, fez-se a explanação de como o álcool atua no corpo humano (ação no SNC, tempo de metabolização etc.), a relação com a química de soluções como a concentração, a diluição e absorção no sangue, e tudo isso relacionado à função do bafômetro e às leis de trânsito.

Depois deu-se a oportunidade para que os estudantes demonstrassem suas curiosidades e necessidades, por meio de questionamentos. Após todas

essas apresentações, houve a pergunta norteadora “Por que o álcool, apesar de legal, ainda é um grande problema social?” para a discussão em plenária.

Os estudantes comentaram sobre os efeitos do álcool no organismo e identificaram os principais órgãos afetados pelo consumo excessivo. E quais as mudanças sociais poderiam reduzir os danos causados pelo álcool no trânsito?

Após alguns minutos de debate acerca do acidente e dos efeitos do álcool no organismo, foi apresentado para a turma um segundo vídeo de sensibilização, intitulado “Como o Álcool Afeta o Cérebro vícios Eq. 04”. Link <https://youtu.be/JZuAiVz6oCM> (Tempo: 9:21 min.).

Neste vídeo foram apresentados quais os efeitos do álcool sob cérebro e demais órgãos do corpo humano, quais as causas e consequências da ingestão moderada ou constante de bebidas alcoólicas na vida de uma pessoa. “Será mesmo que existe uma única dose? Vou tomar só mais uma hoje.” E para o organismo quais os efeitos a médio e a longo prazo para uma pessoa que faz uso de bebida esporadicamente, regularmente ou até mesmo quando diz que bebe socialmente e que tem controle sobre a bebida e que sabe a hora de parar?

E, por fim, foram apresentadas quais as reações que uma pessoa pode apresentar ao ingerir uma única dose ou tomar além da capacidade do organismo conseguir metabolizar, alguns órgãos podem ser afetados rapidamente e outros podem reter o álcool por até três meses (folículos capilares) e no cérebro em apenas 5 minutos, desde sintomas sutis, como o tempo de reação, mudanças de comportamento e até mesmo danos mais sérios, como perda da memória, desmaios e coma.

A segunda aula (teórica) tratou sobre o estudo das leis de trânsito, com destaque para a Lei Seca, penalidades e análise de dados estatísticos. Essa aula teve como objetivos compreender os efeitos do álcool no organismo humano e seu impacto na condução de veículos; discutir a aceitação social do álcool e suas implicações; relacionar o álcool (etanol) ao conteúdo químico de soluções e propriedades coligativas e conhecer leis brasileiras relacionadas à direção sob efeito de álcool.

Quanto às habilidades contempladas, foram: EM13CNT103: Associar propriedades dos materiais às suas aplicações tecnológicas e ao uso consciente, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e econômicas. EM13CNT201: analisar as transformações químicas associadas a processos metabólicos, industriais e ambientais, reconhecendo aspectos quantitativos, qualitativos e energéticos. EM13CHS401: analisar as relações entre os direitos e deveres dos cidadãos e os princípios éticos que regem a vida em sociedade (Brasil, 2018).

Conforme mencionado anteriormente, por ser um projeto que tem como finalidade abordar o tema álcool associado ao trânsito, esta pesquisa trabalha com questões pertinentes a diversas áreas como as disciplinas correlacionadas com a Química que são a Geografia, devido à análise de estatísticas de

acidentes de trânsitos; a Sociologia, que se deve ao fato de estar relacionado ao comportamento social, às leis de trânsito e aos impactos sociais do consumo abusivo de álcool; a área de Linguagens por trabalhar com campanhas educativas no trânsito, seja a verbal e a não-verbal para melhor compreensão do conteúdo.

Nessa segunda aula teórica, a abordagem teve início com uma explanação sobre as legislações de trânsito relacionadas ao consumo de bebidas alcoólicas e à condução de veículo automotor. Em seguida, foi realizada uma apresentação de slides contendo imagens de acidentes de trânsito em que os condutores haviam ingerido bebida alcoólica, com o objetivo de promover a conscientização dos estudantes quanto aos riscos dessa prática (Figura 1).

Figura 1: Realização de aulas teóricas de sensibilização.

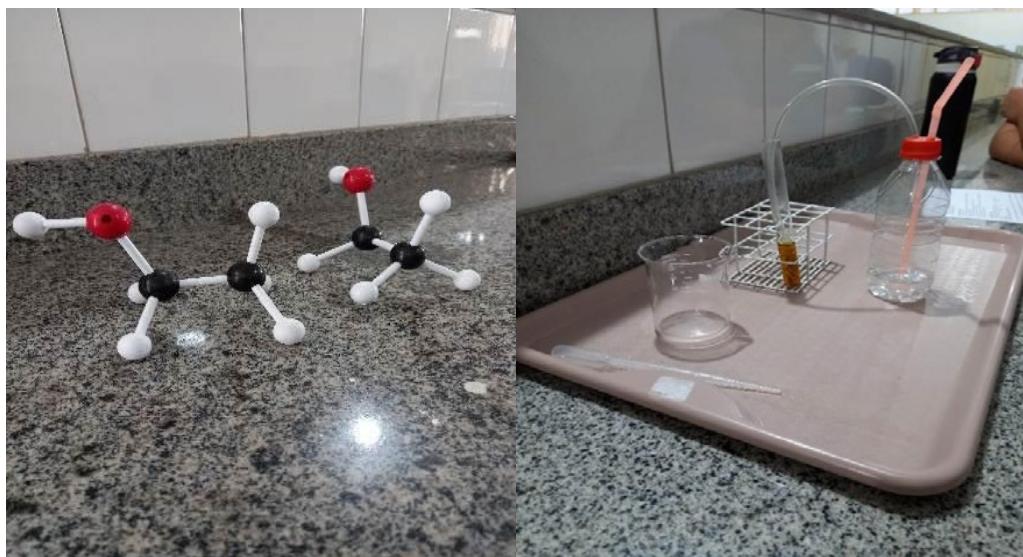


Fonte: Acervo pessoal dos autores (2025).

Na sequência, foi apresentado um outro vídeo de sensibilização, sobre o Código de Trânsito Brasileiro, detalhando as leis e suas aplicações pelas autoridades a condutores que infringem as suas diretrizes. Link: <https://youtu.be/RAXiO4fZS3Y> (Tempo: 7:12 min.).

Já na terceira aula (prática) foi sobre a construção e demonstração de um minibafômetro caseiro, utilizando materiais acessíveis e seguros, simulando a reação do etanol com dicromato de potássio. As atividades práticas estão ilustradas na Figura 2.

Figura 2: Realização de atividades práticas.



Fonte: Acervo pessoal dos autores (2025).

E a quarta e última aula, também prática, foi a análise de campanhas educativas, rodas de conversa, produção de cartazes com mensagens de conscientização. Na sequência, apresentam-se as discussões e os resultados decorrentes das atividades didáticas.

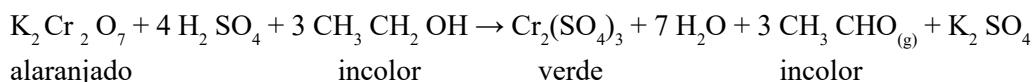
Para iniciar a discussão sobre os temas das aulas teóricas, foi proposta uma mesa redonda onde os estudantes puderam expor suas opiniões sobre o consumo de bebidas alcoólicas e a condução de veículos, os estudantes demonstraram grande interesse nos temas abordados e nos vídeos apresentados, comentaram que deveria haver maior fiscalização e punição mais rigorosa, campanhas educativas constantes, valorização de meios de transporte alternativos, menos incentivo ao consumo de bebidas alcoólicas em festas, bares e eventos sociais, apoio a quem tem dependência, por meio de tratamentos de saúde pública e programas de reabilitação.

Quando questionados sobre os efeitos do álcool no organismo, os estudantes argumentaram que as pessoas, ao ingerirem bebida alcoólica, falam mais alto, agem impulsivamente, afetando o equilíbrio e os movimentos.

Na aula prática, os estudantes foram divididos em grupos para a realização dos experimentos, construção e teste do bafômetro. Foi possível demonstrar os resultados em relatório com base no roteiro e na observação dos resultados, apresentando mudança de coloração da solução de dicromato de potássio e ácido sulfúrico.

Antes de iniciar a discussão dos resultados do experimento, foi apresentada a reação química responsável pela mudança de cor da solução de dicromato de potássio em meio ácido (ácido sulfúrico) ao entrar em contato com os vapores de álcool etílico exspirado no tubo de ensaio. Observou-se que a alteração da cor da solução indica o consumo de bebida alcoólica pela pessoa. Do ponto de vista técnico, essa reação permite, inclusive, estimar o grau de embriaguez. No campo da Química, trata-se de uma reação de oxidação-redução (redox), mais especificamente uma oxidação do álcool etílico.

A reação que ocorre é representada da seguinte forma:



Para concluir a intervenção pedagógica, foi elaborado, de forma coletiva entre os alunos e os professores envolvidos no estudo, um panfleto que sintetiza os principais aprendizados obtidos ao longo do processo. O resultado final pode ser visualizado na Figura 3.

Figura 3: Panfleto construído coletivamente sobre a temática estudada.

Segundo a Associação Brasileira de Medicina de Trânsito – ABRAMET. De cada dez leitos de Unidades de Tratamento Intensivo (UTIs) no país, seis são ocupados por vítimas de acidentes de trânsito. E, dessas internações, quatro são de motociclistas.

PAZ NO TRÂNSITO COMEÇA POR VOCÊ!



Figura 1 Foto registrada por Franciscos

LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA

- ✓ Artigos do Código de Trânsito Brasileiro sobre direção sob efeito de álcool
- ✓ A Lei Seca entrou em vigor em junho de 2008, por meio da Lei nº 11.705, conhecida como "Lei Seca Brasileira".

REFERÉNCIAS

Associação Brasileira de Medicina de Trânsito – ABRAMET
In: DNIT – Governo Federal.

Leia mais em: <https://super.abril.com.br/mundo-extranho/como-o-organismo-reage-ao-alcool/>

CONSEQUÊNCIAS DO USO ABUSIVO DO ÁLCOOL NO ORGANISMO

O álcool, ao ser ingerido, é absorvido no estômago e intestino, entra na corrente sanguínea e, em seguida é processado pelo fígado.



➤ **FÍGADO:** onde o álcool é metabolizado por um conjunto de enzimas que o degradam, e passa por todos os sistemas.



➤ **PÁNCREAS:** em casos extremos pode chegar à pancreatite alcoólica.



➤ **ESÓFAGO:** excesso de álcool pode ocasionar hemorragia por ferimentos causados pelos vômitos de repetição e, consequentemente, câncer de esôfago.



➤ **ESTÔMAGO:** pode sofrer com irritação do seu revestimento (mucosa gástrica).



➤ **CORAÇÃO:** aumenta a pressão arterial e a frequência cardíaca.



➤ **CÉREBRO:** afeta o sistema nervoso cerebral, diminuindo os reflexos.



➤ **RINS:** a bebida pode afetar a filtração das substâncias e sobrecarregar esses órgãos devido à diurese.

O bafômetro, também conhecido como etilômetro, é um dispositivo bem importante para garantir a segurança no trânsito.

Basicamente, ele mede a quantidade de álcool no ar que a pessoa exala, o que ajuda a saber se ela está dirigindo sob efeito de álcool. Assim, podemos prevenir acidentes e manter as ruas



mais seguras para todo mundo.

AUTORES: Alcides Pereira Carlos, Luciene Alves de Barros Santos e Tereza Cristina Gomes de Campos

ORIENTADOR: Prof. Dr. Marcelo Franco Leão



O ÁLCOOL E SUAS CONSEQUÊNCIAS

O álcool é uma substância química mais utilizada na humanidade. Ele está presente em diversas atividades como produtos de limpeza, combustível, cosméticos, bebidas alcoólicas.

A fórmula molecular do etanol é $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.



TEOR ALCOÓLICO EM BEBIDAS ALCOÓLICAS

BEBIDAS DESTILADAS

Bebida	Teor alcoólico (GL%)
Uísque	43-55 °GL
Pinga	38-54 °GL
Conhaque	40-45 °GL
Vodka	40-50 °GL

BEBIDAS FERMENTADAS

Bebida	Teor alcoólico (GL%)
Vinho	12 °GL
Cerveja	3-5 °GL
Champagne	11 °GL
Sidra	11 °GL

Consequências para à saúde: gastrite, úlceras, cirrose, doenças vasculares, hipertensão, hepatite, demência, varizes, diminuição da força muscular nas pernas, miocardites, risco de infartos além de outras doenças.

ÁLCOOL E TRÂNSITO



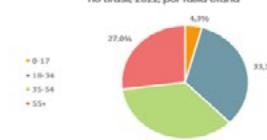
Segundo dados da Associação Brasileira de Medicina de Trânsito – ABRAMET, mundialmente, em cerca de 35% a 50% das mortes registradas nas vias constata-se a presença de álcool.

A principal causa de morte entre jovens de 16 a 20 anos são os acidentes automobilísticos associados ao álcool.

ÁLCOOL E DIREÇÃO NÃO COMBINAM

Grande parte dos acidentes de trânsito é consequência direta da embriaguez ao volante, representando a primeira causa morte entre jovens 16 a 20 anos. (DNIT – Governo Federal).

Mortes por acidente de trânsito atribuíveis ao álcool no Brasil, 2022, por faixa etária



Fonte: Análise OMS, com dados Datassus 2022

Fonte: Acervo pessoal dos autores (2025).

A síntese dos aprendizados construídos por meio desta intervenção pedagógica fica evidente no material didático-pedagógico produzido. Percebem-se as características principais do etanol, desde a extração na natureza, os efeitos de sua presença no sangue de pessoas, além dos problemas que provocam e que podem afetar no trânsito (Andrade e Coscione, 2018).

Honorato (2013) esclareceu que durante a fase de absorção, o corpo humano é muito afetado, principalmente em grande concentração de álcool, o que pode provocar muitos riscos. Assim, esta intervenção pedagógica e material didático produzido podem ser considerados recursos didáticos viáveis para o ensino de Ciências.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os relatórios apresentados pelos grupos em suas conclusões relataram que a prática realizada concomitantemente com as aulas sobre leis de trânsito e o consumo de bebida alcoólica e os efeitos do álcool no organismo serviram para que eles compreendessem a importância do respeito às leis, os malefícios do consumo de bebidas alcoólicas e a importância do conhecimento científico para o desenvolvimento de equipamentos que servem não somente para punir, mas também que podem prevenir e até mesmos salvar vidas quando aplicados de forma de conscientização e até mesmo como um instrumento de punição quando amparado pela lei.

As atividades foram desenvolvidas em grupos, incentivando o trabalho colaborativo, o diálogo e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. A avaliação ocorreu de forma contínua, considerando a participação nas discussões, a realização das atividades práticas, a capacidade de argumentação e a criatividade na produção final. O foco está no processo de aprendizagem e no desenvolvimento do pensamento crítico.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, G. **Quem tem medo de falar sobre drogas?** Falar mais para se proteger. Rio de Janeiro: Ed. FGV, p. 164, 2015.

AGÊNCIA BRASIL. **Álcool no trânsito mata 1,2 brasileiro por hora, revela pesquisa.** Agência Brasil, 2023. Disponível em <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-06/alcool-no-transito-mata-1brasileiro-por-hora-revela-pesquisa>. Acesso em 05.jun.2025.

AMARAL, I. A. **Metodologia do Ensino de Ciências como Produção Social.** Faculdade de Educação/Unicamp, 2006.

ANDRADE, João Carlos de; COSCIONE, Aline Renée. Simulação de um bafômetro. **Revista Chemkeys**, Campinas, SP, n. 5, p. 1-14, 2018. DOI: 10.20396/chemkeys.v0i5.9620. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/chemkeys/article/view/9620>. Acesso em: 20 jun. 2025.

BRAATHEN, Per Christian. **Princípio Químico do Bafômetro**. Química nova na escola, n 5, maio 1997.

BRASIL. **Lei nº. 9.503**, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília: Diário Oficial da União, 1997.

BRASIL. **Lei nº 11.705**, de 19 de junho de 2008: altera a Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que “institui o Código de Trânsito Brasileiro”. Brasília: Diário Oficial da União, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC, 2000.

HECKMANN, W.; SILVEIRA, C. M. **Dependência do álcool: aspectos clínicos e diagnósticos**. In: Andrade AG, Anthony JC (eds.). O álcool e suas consequências, uma abordagem multiconceitual. Barueri: Minha Editora, 2009. p. 67-87.

HONORATO CM. **Etiloxidação: se bebi, quando poderei dirigir com segurança?** Saúde, Ética & Justiça. 2013;18(1):88-102

KUPFER, Maria Cristina. **Freud e a educação. O mestre do impossível**, 3. ed. São Paulo: Scipione, 1992, p. 79.

LAKATOS, EM; MARCONI, MA. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

OMS. Organização Mundial da Saúde. (2023). **Relatório global sobre segurança no trânsito** 2023. Organização Mundial da Saúde. <https://iris.who.int/handle/10665/375016>