



## EXPERIMENTAÇÃO EM QUÍMICA E A TEMÁTICA EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO

Mara Elisângela Jappe (maragoi28@gmail.com)

Everaldo Antônio Goi<sup>1</sup> (goi.canoas@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Segundo Bacchieri e Barros (2011, p. 950), o Brasil é “considerado um dos países com o trânsito mais violento do mundo”. Para tentar diminuir esta incidência, torna-se necessário que os vários níveis de ensino tratem desta temática com o objetivo de formar cidadãos mais conscientes sobre a importância em não dirigir sob o efeito de bebidas alcoólicas (PINSKY; PAVARINO FILHO, 2007).

Na Educação Básica, mais precisamente no 3º Ano do Ensino Médio e na Educação de Jovens e Adultos (EJA) são trabalhadas as funções orgânicas, sendo que uma dessas funções é denominada Álcoois. Esses alunos deste nível de ensino podem desenvolver além do conteúdo de Química, pesquisas que tratam do funcionamento do bafômetro e sobre os efeitos abusivos de álcool nos indivíduos, ocasionando malefícios à sociedade.

É importante ressaltar que desde o ano de 2008 a Lei Seca torna-se mais rígida em relação à tolerância de níveis de álcool no sangue de motoristas, que considera o ato de beber e dirigir como um crime. Assim, busca-se a redução do número de infratores e do número de acidentes de trânsito e, conseqüentemente, de mortos e feridos decorrentes deste tipo de acidente (BACCHIERI; BARROS, 2011).

Uma das maneiras de identificar os usuários de bebida alcoólica é através do instrumento denominado bafômetro. Este aparelho mede a concentração de álcool etílico na corrente sanguínea de uma pessoa mediante análise do ar expelido durante a respiração. Todos os tipos de bafômetros são baseados em reações químicas, e os reagentes mais comuns utilizados para o seu funcionamento são dicromato de potássio e célula de combustível. A diferença entre estes dois reagentes é que o dicromato muda de cor na presença do álcool enquanto a célula gera uma corrente elétrica. O mais usado pelos policiais no Brasil é o de Célula de combustível. Seu funcionamento ocorre desta forma: I- O álcool expirado reage com o oxigênio presente no aparelho, esta reação ocorre com a ajuda de um catalisador; ii- Ocorre a liberação de elétrons, de ácido acético e de íons de hidrogênio iii- Os elétrons então passam por um fio condutor, gerando corrente elétrica. Um chip presente no aparelho calcula a porcentagem e dá a concentração de álcool no sangue. Quanto mais álcool, maior será a corrente elétrica.

Na escola, durante as atividades de Química, muitas vezes a identificação de álcool durante as aulas experimentais é realizada através de um bafômetro comum de dicromato de potássio. Através deste experimento os estudantes compreendem a presença de álcool mediante a análise de ar pulmonar e a mudança de cor na reação química.

As aulas experimentais servem como potencializadoras para trabalhar os conteúdos de Química, bem como, oportuniza situações de investigação aos alunos, para isso deve ser bem planejado, desmistificando o trabalho científico e aproximando-o do universo de experiência do aluno. Além disso, é necessário encontrar maneiras de usar as atividades experimentais com propósitos bem definidos (BORGES, 2002). A efetividade destas atividades dependerá não somente



do educador que mediará este processo, mas principalmente do educando que determinará o seu engajamento (GOI, 2004).

O experimento didático foi realizado em uma escola privada de ensino, do município de Porto Alegre/ RS, com o objetivo em trabalhar com questões pertinentes à temática trânsito e bafômetro, relacionada ao conteúdo de funções orgânicas, bem como com a conscientização dos alunos sobre a importância em tratar desta temática na Educação Básica. A produção de dados ocorreu a partir das atividades desenvolvidas no laboratório de Química, das reflexões sobre a prática realizada e das transcrições dos áudios, no qual os responsáveis assinaram um Termo de consentimento Livre e Esclarecido. A partir da transcrição das falas foi realizada a Análise de Conteúdo de Bardin e emergiram as seguintes categorias: (i) Reflexão do experimento como ação positiva aos futuros motoristas; (ii) Potencialidade do uso da experimentação na Educação Básica; (iii) O trabalho com temáticas na Educação Básica. Neste trabalho apresenta-se a categoria “Reflexão do experimento como ação positiva aos futuros motoristas”, sendo que as demais já foram publicadas em outro documento<sup>1</sup>.

## **2. CONTEXTO E DETALHAMENTO DA ATIVIDADE**

Esta pesquisa foi realizada em uma escola privada de ensino localizada no município de Porto Alegre com 13 estudantes entre 16 a 18 anos de idade do 3º Ano do Ensino Médio. Para resguardar a identidade dos estudantes estes estão denominados pela letra A, seguida da numeração de 1 a 13 (A1....A13).

Para a produção de dados foi tratada a temática Educação para o Trânsito versus bafômetro na sala de aula, bem como foi realizado um experimento sobre a identificação de álcool no organismo humano e foi aplicado um questionário, com o objetivo de mapear o que os estudantes sabem sobre a temática. Os responsáveis e/ou alunos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para que os pesquisadores pudessem dar continuidade à pesquisa.

Neste artigo foi realizado um recorte dos dados da pesquisa analisando a atividade de construção do bafômetro, para isso foram gravados os áudios das aulas e posteriormente analisadas pela Análise de Conteúdo de Bardin (2011), que consiste em saber por qual razão se analisa e se explicita, de modo que se possa saber como analisar. Tratar o material é codificá-lo a partir dos dados brutos do texto, através de recortes, agregações, enumerações que permitem atingir uma representação de conteúdo ou de sua expressão. Para Bardin (2011), a organização da codificação compreende três escolhas: o recorte (escolha das unidades), a enumeração (escolha das regras de contagem) e a classificação e agregação (escolha das categorias). A partir da transcrição dos áudios emergiram as seguintes categorias de análise: (i) Reflexão do experimento como ação positiva aos futuros motoristas; (ii) Potencialidade do uso da experimentação na Educação Básica; (iii) O trabalho com temáticas na Educação Básica; sendo que neste trabalho apenas a categoria (i) será discutida.

---

<sup>1</sup> GOI, E. A.; GOI, M. E. J. A educação para o trânsito: uma temática a ser trabalhada na experimentação em química. *Research, Society and Development*, v. 9, p. 1-14, 2020.



A atividade experimental foi similar ao artigo de Ferreira, Mól e Silva (1997) quando demonstram um modelo de Bafômetro. A prática pode ser visualizada no quadro abaixo:

#### **Quadro 1: Produção de um bafômetro**

**Materiais e reagentes** • 4 balões de aniversário de cores diferentes; • 4 pedaços de tubo plástico transparente (diâmetro externo de aproximadamente 1 cm ou 3/8 de polegada) de 10 cm de comprimento; • 2 tabletes de giz escolar; • 4 rolhas para tampar os tubos; • algodão; • solução ácida de dicromato de potássio preparada da seguinte maneira: a 40 mL de água adicione lentamente 10 mL de ácido sulfúrico comercial concentrado e 1 g de dicromato de potássio. Agite o sistema até que a solução fique homogênea. Atenção! Atenção! Como o ácido sulfúrico concentrado é ao mesmo tempo um ácido forte e um poderoso agente desidratante, ele deve ser manuseado com muito cuidado. A diluição do ácido sulfúrico concentrado é um processo altamente exotérmico e libera calor suficiente para causar queimaduras. Ao preparar soluções diluídas a partir do ácido concentrado, sempre adicione o ácido à água lentamente e agitando continuamente a solução. Procedimento Quebre o giz em pedaços pequenos (evite que o pó de giz se misture aos fragmentos). Coloque os fragmentos de giz em um recipiente e a seguir molhe-os com a solução de dicromato, de maneira que eles fiquem úmidos, mas não encharcados. Com o auxílio de um palito, misture os fragmentos de giz colorido pela solução de forma que o material fique com uma cor homogênea. Esse material (giz + solução de dicromato) não pode ser armazenado; deve ser usado imediatamente após preparado. Coloque um chumaço pequeno de algodão em cada um dos quatro tubos e depois coloque as rolhas do lado em que se coloca o chumaço de algodão. A seguir, coloque mais ou menos a mesma quantidade de fragmentos de giz nos quatro tubos. Então, coloque 0,5 mL (cerca de 10 gotas) de aguardente no balão nº 2, 0,5 mL de vinho no balão nº 3, 0,5 mL de cerveja no balão nº 4; no balão nº 1 não coloque nada, pois ele é o controle do experimento. Encha os quatro balões com mais ou menos as mesmas quantidades de ar (quem encher os balões não deve ter consumido bebidas alcoólicas recentemente) e, depois, coloque os balões nos tubos previamente preparados. Começando pelo balão nº 1, solte o ar vagarosamente, desapertando a rolha. Proceda da mesma forma com os balões restantes. Espere o ar escoar dos balões e compare a alteração da cor nos quatro tubos. A seguir, ordene os tubos 2 a 4 em função da intensidade de mudança de cor (alaranjado para azulado).

**Fonte:** Ferreira, Mól e Silva (1997)

Após o experimento os alunos foram instigados a refletir sobre a ação do álcool no organismo humano, como também da importância em tratar desta temática desde o início da escolarização, seja através de projetos desenvolvidos pelas escolas ou de acordo com os conteúdos tratados pelos componentes curriculares.

### **3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO**

#### **(i) Reflexão do experimento como ação positiva aos futuros motoristas**

A construção do bafômetro não emergiu da proposta da professora da turma. Primeiramente os alunos estavam trabalhando com a função orgânica álcool na disciplina de Química e a partir das discussões sobre os malefícios que a substância álcool causa no organismo humano os estudantes iniciaram vários questionamentos



sobre a temática e pesquisaram sobre como identificar esta função. Essa pesquisa gerou o aprofundamento teórico das quantidades de álcool detectadas em humanos e da forma com que pode ser identificada nos motoristas que circulam embriagados.

No bafômetro produzido no laboratório de Química os alunos puderam conhecer o funcionamento do aparelho e visualizar a presença de álcool em cada bebida, servindo também de alerta, pois muitos alunos desta turma estão prestes a completar 18 anos de idade e pretendem ingressar, ainda nos próximos meses, em uma autoescola e muitos desses já tem uma opinião formada, como na fala da aluna A1 a seguir: “Um pouco de álcool no sangue faz a pessoa ficar diferente. Eu não bebo, mas tenho que me preocupar com quem bebe” (A1). A mesma opinião é compartilhada com outro aluno de 18 anos: “A lei é uma forma de educar os motoristas” (A2). A estudante A3 revela que “É importante implementar a Lei Seca no país, porque muitas tragédias podem ser evitadas no trânsito”. Já o estudante A4 enfatiza que: “Os motoristas precisam entender de uma vez por todas que álcool e direção não combinam”. Os quatro excertos apontam que trabalhar com a Educação para o Trânsito na escola é uma ação positiva para que diminua as ocorrências nos futuros motoristas e que possam falar sobre essas ações com seus familiares e amigos. Assim, é relevante que escolas e departamentos envolvidos em Educação para o Trânsito promovam projetos que visem a formação desde a Educação Infantil ao Ensino Médio, como também cursos de legislação de trânsito e requalificação didática para os instrutores de trânsito (VIZZOTTO; MACKEDANZ; MIRANDA, 2017).

As ações desenvolvidas por este grupo de alunos tiveram continuidade, durante as atividades desenvolvidas os estudantes visualizaram documentários sobre a relação de álcool e volante, ouviram e participaram de palestras com agentes da Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC), dentro de um projeto de valorização da vida desenvolvido pela própria escola. Essas atividades vêm ao encontro do que os autores Vizzotto, Mackedanz e Miranda (2017) constatarem em sua pesquisa, quando apontam a importância das iniciativas nas e nos departamentos de trânsito com a prevenção de mortes em acidentes de trânsito.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo desta pesquisa foi trabalhar com questões pertinentes à temática trânsito e o desenvolvimento da experimentação através do bafômetro, relacionada ao conteúdo de funções orgânicas, bem como com a conscientização dos alunos sobre a importância em tratar desta temática na Educação Básica. Sabe-se que o tratamento de questões curriculares se torna mais potencializadoras quando tem significados para os alunos.

A partir dos dados produzidos e analisados, destaca-se que o trabalho com temáticas sociais é relevante, pois vai além do tratamento curricular do conteúdo. Envolve reflexão, ação e mudança na forma com que os cidadãos veem o problema que assola a sociedade.

Deste modo, o trabalho desenvolvido nesta escola foi além de uma atividade pontual, pois foi desenvolvido outros trabalhos sobre a temática que levam em consideração questões que visam a valorização da vida.



BACCHIERI, Giancarlo; BARROS, Aluísio JD. Acidentes de trânsito no Brasil de 1998 a 2010: muitas mudanças e poucos resultados. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 5, p. 949-963, 2011.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência (s): mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.

BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

FERREIRA, Geraldo AL; MÓL, G. de S.; SILVA, RR da. Bafômetro: um modelo demonstrativo. **Química nova na escola**, n. 5, p. 32-33, 1997.

GOI, Mara. Elisângela. Jappe. **A Construção do conhecimento químico por estratégias de Resolução de Problemas**. Canoas: ULBRA, 2004, 151. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, 2004.

GOI, Everaldo. Antônio.; GOI, Mara. Elisângela. Jappe. A educação para o trânsito: uma temática a ser trabalhada na experimentação em química. **Research, Society and Development**, v. 9, p. 1-14, 2020.

PINSKY, Ilana; PAVARINO FILHO, Roberto Victor. A apologia do consumo de bebidas alcoólicas e da velocidade no trânsito no Brasil: considerações sobre a propaganda de dois problemas de saúde pública. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v. 29, n. 1, p. 110-118, 2007.

VIZZOTTO, Patrícia Alves.; MACKEDANZ, Luís. Fernando; MIRANDA, Angélica. Conceição. Dias. Física aplicada ao trânsito: uma revisão de literatura. **THEMA**, v. 14, N1, 2017, p.137-163.