

ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA FORMANDO CIDADÃOS: A FUNÇÃO ÁLCOOL E A PRÁTICA DO ETILÔMETRO.

*Fernando Ferreira Saldanha (IC)¹, Filipe Waldemar Schwarz (IC)¹, Natália Carminatti Ricardi (IC)¹, Camila Greff Passos (PQ)¹, Maurícus Selvero Pazinato (PQ)¹, Tania Denise Miskinis Salgado (PQ)¹.

¹ Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre/RS

* fernando.saldanha@ufrgs.br

Palavras-chave: Etilômetro, função álcool, estágio de docência.

Área temática: Estágios Curriculares no Ensino de Química

Resumo: Este trabalho relata a experiência de elaboração e aplicação do experimento do etilômetro caseiro com alunos do 3º do Ensino Médio e da EJA, desenvolvida por licenciandos em Química na disciplina de Estágio de Docência em Ensino de Química - II. O objetivo é abordar temas presentes nas vidas dos estudantes, contextualizando-os e associando com o tema gerador álcool, pois muitas vezes o professor ou a escola não abre o espaço para esse tipo de discussão. O experimento de simulação do etilômetro foi elaborado pensando na realidade social onde os alunos estão inseridos, visando questionamentos e problematização de assuntos recorrentes e rotineiros em suas vidas, tais como legislação de trânsito, percentual de álcool presente em bebidas alcoólicas, bem como seus efeitos por uso abusivo e o funcionamento do aparelho. A atividade requereu maior capacidade de raciocínio dos estudantes, entretanto foi amplamente aceita como algo positivo para o seu aprendizado.

Introdução

Muitas críticas ao ensino tradicional referem-se à ação passiva do aprendiz, que frequentemente é tratado como mero ouvinte das informações que o professor expõe (GUIMARÃES, 2009, p.198). Nesse contexto, o aluno é um ser passivo, apenas observando o professor encher o quadro com letras que tomam uma nova organização em um idioma novo para o indivíduo, a linguagem química. Também se espera que, com muita sorte, os alunos consigam compreender o funcionamento de fórmulas às vezes complexas, criando assim um denominado “conhecimento acumulado”. Tal conhecimento ainda, por diversas vezes é desatualizado, no qual o próprio professor repassa um material que possivelmente foi decorado em sua própria época de colégio. Ainda que algumas vezes com tentativas mascaradas de modernizar a química, com raros momentos de algum tópico que está na moda, a essência não costuma mudar, priorizando informações, sem criar um paralelo entre o material estudado e a realidade vivida pelos alunos, apenas replicando o desinteresse e até a aversão que grande parte dos alunos tem pela disciplina.

Pode-se encontrar em material de quase vinte anos atrás, nos PCNEM, competências e habilidades a serem desenvolvidas em Química que buscam permitir que essa barreira entre conhecimento escolar e sociedade seja rompida, como expressam as seguintes habilidades de contextualização sociocultural: “Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser

humano com o ambiente” e “reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, industrial e rural” (BRASIL, 1999, p.39). Assim os PCNEM trazem este aspecto importante de contextualização do conhecimento apresentado em aula com o ambiente em que o aluno vive. Esta característica é observada mais detalhadamente ainda nos PCN+, nos quais, na sessão de contextualização sociocultural, aparece o ponto:

Identificar a presença do conhecimento químico na cultura humana contemporânea, em diferentes âmbitos e setores, como os domésticos, comerciais, artísticos, desde as receitas caseiras para limpeza, propagandas e uso de cosméticos, até em obras literárias, músicas e filmes (BRASIL, 2002, p.92).

Ainda assim o conteúdo até hoje é priorizado, como, por exemplo, em propriedades periódicas, em detrimento de ocorrência e utilidade dos átomos e moléculas, ou acidez e basicidade de moléculas como sendo propriedades absolutas e não relativas ao meio. Estes pequenos exemplos apenas nos demonstram a necessidade de uma maior aproximação do conhecimento acadêmico com o cotidiano, o social, o popular.

A partir da concepção de Paulo Freire, o qual entende popular como sinônimo de oprimido, a educação popular pode ser definida como “o esforço de mobilização, organização e capacitação das classes populares; capacitação científica e técnica [...] Em uma primeira ‘definição’ eu aprendo desse jeito. Há estreita relação entre escola e vida política” (FREIRE; NOGUEIRA, 1993, p. 19). Nesse sentido, a educação é considerada uma prática política, ou seja, educação e política estão aliadas em um processo de transformação social e intelectual. Em função disso, é tarefa do professor conhecer a realidade na qual os alunos estão inseridos, avaliando seu nível de conhecimento e suas expectativas para, a partir da realidade social, cultural e econômica dos alunos, planejar suas atividades de ensino. Uma forma de planejamento são os temas culturais.

Os temas culturais são bem uma forma de planejar o ensino de seu tempo e, por isso, uma forma que está sempre em tensão [...] que cada temática trabalhada não seja vista por um único olhar e tampouco atribuída de um só sentido. Mas entre no jogo da pluralidade e da diferença, sendo falada de muitos lugares, atribuída de múltiplas e, até mesmo antagônicas, significações, por diferentes discursos. [...] Que sejam questionadas e confrontadas as diversas e diferentes posições discursivas, em outras palavras, reproblematicadas na luta cultural (CORAZZA, 1997, p 127-128).

Em relação aos tipos de ensino, Freire faz crítica à denominada “educação bancária”. Segundo ele,

Não haveria depósito de conhecimento dentro da inteligência silenciada de educando. Ninguém seria considerado apenas carente, mas haveria um tipo de estudo que pedisse aos professores e alunos a participação e a criatividade. Educação não seria acúmulo de conhecimentos (FREIRE; NOGUEIRA, 1993, p 60-61).

Ou seja, o educador não pode ser visto como um depósito de teoria, sendo o educando um recipiente vazio. Assim, educar não é um processo de transmissão,

mas sim de construção do conhecimento, onde tanto educado quanto educador são os sujeitos da aprendizagem, como abordado por Freire,

Educador e educandos (liderança e massas), cointencionados à realidade, se encontram numa tarefa em que ambos são sujeitos no ato, não só de desvelá-la e, assim, criticamente conhecê-la, mas também no de recriar este conhecimento (FREIRE, 1987, p.31).

Para o ensino das Ciências, cabe ao educador que elabore estratégias contextualizadas, problematizando situações significativas para o educando, sempre considerando e valorizando suas concepções, motivando discussões pertinentes sobre conhecimentos presentes no seu cotidiano. Além disso, é importante que o educador desenvolva suas atividades de forma a construir com o educando as soluções e respostas dos problemas propostos, sempre estimulando a formação de um sujeito crítico (CORAZZA, 1997, p.122-123).

Freire (1987) aponta que o processo de orientação dos seres humanos não pode ser compreendido de um ponto de vista subjetivista e de um ângulo objetivista mecanicista, mas sim na unidade dialética entre subjetividade e objetividade, pondo a questão das finalidades da ação ao nível da percepção crítica da realidade. Geralmente o conteúdo de química orgânica nas escolas se resume à memorização de suas funções e nomenclaturas. Nessa perspectiva, este trabalho visa contextualizar o estudo da função orgânica álcool por meio de situações presentes nas vidas dos alunos, bem como de suas implicações na sociedade. A partir da demonstração do funcionamento de um etilômetro (equipamento popularmente conhecido como “bafômetro”) caseiro e da explicação da reação de oxidação do álcool e redução do íon dicromato, debater sobre o percentual de álcool presente nas soluções testadas, a legislação sobre o consumo de bebidas alcoólicas por motoristas, os efeitos do uso abusivo de álcool e o funcionamento dos aparelhos de detecção de dosagem alcoólica. O assunto também abre espaço para trabalhar a legislação de trânsito, metabolização do álcool dentro do corpo e a questão ambiental de metais pesados, temas que não são abordados — ou são muito pouco abordados — na escola e que são relevantes para a formação cidadã dos alunos.

Metodologia

Este trabalho apresenta natureza qualitativa e interpretativa e trata-se da análise do relato de experiência desenvolvido no período de regência de classe do Estágio de Docência em Ensino de Química II – C, do Curso de Licenciatura em Química Noturno da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Os estudos foram realizados em duas escolas da rede pública estadual da região metropolitana de Porto Alegre-RS, bem como em diferentes categorias de ensino. Saldanha realizou a prática em uma escola de Viamão para uma turma com 29 alunos de terceiro ano do Ensino Médio Regular, enquanto que Schwarz desenvolveu o trabalho em uma escola de Alvorada com duas turmas, uma com 24 alunos inscritos e outra com 26, referentes ao terceiro ano de Educação de Jovens e Adultos (EJA). A regência de classe e a coleta de dados ocorreram no primeiro semestre de 2018.

Durante o período de regência de classe do estágio, que durou aproximadamente dois meses e meio, o tema trabalhado foram as funções orgânicas oxigenadas. Para cada tipo de função, eram apresentados os grupos funcionais, as características das substâncias mais representativas dessas funções, e buscavam-se exemplos de aplicações práticas dessas substâncias para serem usados como motivadores para o estudo. Durante um período de duas semanas, foram utilizados quatro períodos para trabalhar também os conceitos sobre reações de álcoois, necessários para a realização e compreensão do experimento.

Para a realização deste trabalho, as aulas foram divididas em duas partes: a primeira parte foi dedicada para explicação do experimento e para instruções e orientação para realização da atividade e a realização do experimento por parte dos alunos, uma vez que estes nunca haviam realizado uma atividade experimental de química antes; a segunda parte foi dedicada para a turma responder a um pequeno questionário e depois debater e comparar as respostas encontradas.

Primeira parte: Os alunos foram organizados em grupos e, para realização do experimento, foi montado o equipamento mostrado na Figura 1. Foram usadas 6 garrafas pet de 100 mL, 12 canudos, massa epóxi bicomponente (Durepoxi), 100 mL de solução de K_2CrO_7 , 100 mL de enxaguante bucal que possua álcool em sua composição, 100 mL de cerveja (apenas para a turma de EJA), 6 tubos de ensaio, 6 pipetas Pasteur e suporte para tubos de ensaio, construindo-se assim material para 6 grupos. Este experimento foi adaptado a partir da atividade sugerida por Ferreira et al. (2007).



Figura 1 - Montagem do etilômetro caseiro.

Um integrante do grupo foi o responsável por soprar em um dos canudos, que leva, com o ar expirado, o vapor de álcool contido nas soluções testadas (enxaguante bucal que possua álcool, cerveja, etc.), saindo pelo segundo canudo

preso à garrafa. Enquanto isso, outro membro foi o responsável por prender a pipeta ao canudo em que sai o ar, assegurando que o mesmo chegue à solução de $K_2Cr_2O_7$ contida dentro do tubo de ensaio que estava segurando. Após todos os integrantes da turma realizarem o experimento, os estudantes responderam um questionário contido no material de apoio, previamente impresso e entregue a cada dupla. As questões abordaram o percentual de álcool contido nas soluções, um cenário envolvendo um motorista embriagado, o tratamento do resíduo gerado pela aplicação do etilômetro e situações envolvendo sua aplicação no trânsito.

Após todos os integrantes da turma terem finalizado o questionário, foi realizado um momento de debate. Desde a primeira questão, foram comparadas as respostas encontradas pelos estudantes e discutiu-se qual seria a resposta mais apropriada, levando em consideração o raciocínio utilizado por cada estudante para a sua conclusão. Foram debatidos temas como legislação de trânsito para motoristas que consumirem bebidas alcoólicas, a metabolização do álcool dentro do organismo, efeitos psicológicos e fisiológicos da ingestão do álcool, comparação do experimento realizado em aula com o etilômetro utilizado pelas autoridades de trânsito e as consequências de metais pesados se descartados no ambiente de forma incorreta.

O planejamento dessa atividade envolveu problematizar a realidade dos alunos. Corazza (1997) destaca que é necessário planejar para que a multiplicidade de culturas e as inúmeras maneiras de expressão popular, que incidem em nossas identidades e nas dos nossos alunos, possam se tornar materiais curriculares, codificadas em temas de estudo, reproblemáticação e questionamento.

Os dados foram analisados de forma descritiva e são compostos pelos registros dos professores-estagiários nos respectivos diários de campo e pelas produções dos estudantes. Foi aplicado um questionário com os alunos, envolvendo perguntas sobre a forma como foram trabalhadas as aulas e os experimentos, para poder avaliar a prática do ponto de vista também do aluno.

Resultados e discussão

As soluções necessárias para realizar o experimento foram preparadas nos laboratórios do Instituto de Química da UFRGS, com vidrarias e reagentes cedidos pelos orientadores dos estagiários, visto a inexistência de material necessário dentro do ambiente escolar. A falta de um local próprio para a realização das práticas, em ambas as escolas, como um laboratório de Química ou de Ciências, para poder deixar o material separado e preparado para utilização, dificultou a realização da prática visto que, ao terminar o período de Química com uma turma, guardar o material da prática apressadamente para levar para outra turma ocasionou contaminações de material, resultando em falsos positivos na realização de teste branco em uma turma para Schwarz. Bem como existem perigos por estar transportando e trabalhando fora do ambiente de laboratório com uma solução perigosa de dicromato de potássio com ácido sulfúrico em recipiente não lacrado.

Pela ausência de laboratórios e, por vezes, talvez por falta de interesse de alguns professores, foi relatado pela maior parte dos alunos de ambas as escolas que nunca haviam realizado uma experiência prática de Química em sua trajetória escolar.

As anotações nos diários de campo dos estagiários-pesquisadores apontam que os alunos consideraram a prática como sendo divertida, cativando-os e focando sua atenção para os fenômenos que aconteciam na frente de seus olhos. Instigar a curiosidade é algo muito importante como professor e uma atividade prática como a descrita neste trabalho, com mudanças de cores, e tratando de um equipamento conhecido pelos estudantes, o “bafômetro”, abre uma porta para discussões e diálogo entre professor e aluno que podem, e devem, ser utilizadas para construção do conhecimento dos alunos.

Foi aplicado um questionário com os alunos ao final do período de estágio, envolvendo perguntas que abordavam a forma como foram trabalhadas as aulas e os experimentos, todas com as opções de resposta Concordo, Concordo Parcialmente, Discordo e Discordo Parcialmente. Das oito questões abordadas, três chamam a atenção pelo elevado percentual de respostas Concordo e Concordo Parcialmente (Figuras 2 e 3).



Figura 2 - Questões de autoavaliação envolvendo as propostas e compreensão das atividades.

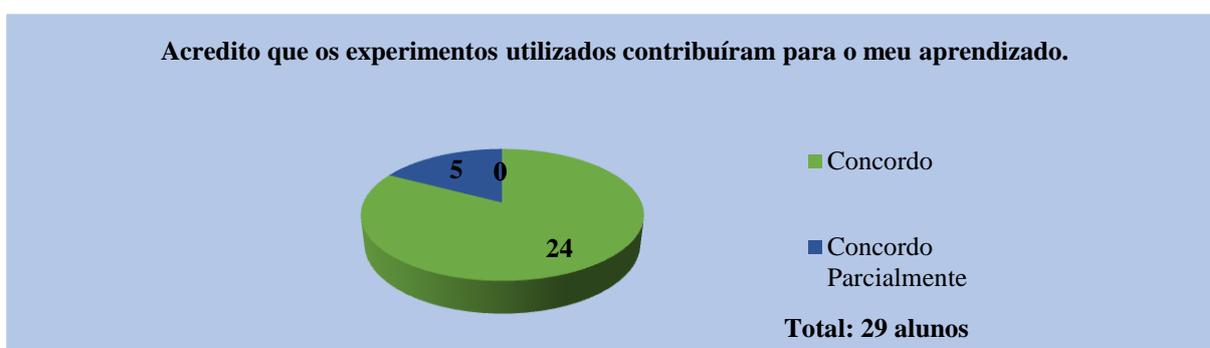


Figura 3 - Autoavaliação dos alunos frente à contribuição do experimento para o seu aprendizado.

Embora a maioria dos alunos tenha concordado que as atividades tenham sido compreendidas sem grandes dificuldades, por outro lado, novamente, concordaram que as atividades demandaram muito raciocínio para serem realizadas. Isso demonstra que as tarefas exigiram maior esforço lógico, colocando-os em uma situação a que não estavam habitualmente acostumados. Outro fator que deve ser apontado é que, embora os alunos tenham entendido a prática, houve dificuldade de explicar o fenômeno químico, devido aos termos técnicos e científicos que não compreendiam em sua totalidade, embora conseguissem descrevê-lo utilizando uma linguagem informal. Esse é um resultado que pode ser interpretado como assimilação do experimento com seu respectivo objetivo.

Foi observado também, analisando-se os registros no diário de campo de um dos pesquisadores, que geralmente alunos de idades mais avançadas dentro das turmas de EJA apresentavam uma maior dificuldade de compreenderem as atividades do que os alunos de idades entre 18 e 25 anos, apesar de se demonstrarem mais esforçados e interessados em resolver as questões, necessitando um auxílio mais próximo do professor. A maioria da turma de EJA já havia feito uso de bebidas alcoólicas e participaram bastante nas discussões dos temas de metabolização do etanol, legislação de trânsito quanto ao abuso de álcool e efeitos do mesmo no corpo.

Conclusões

Utilizando como forma de motivação e de contextualização o bafômetro e a ingestão de bebidas alcoólicas, assuntos de conhecimento comum dos alunos, foi possível alcançar o objetivo de estudar a função álcool em química orgânica dando maior foco em assuntos importantes para uma vida em sociedade, bem como conhecendo a ação que o etanol tem dentro do organismo. Assim, foi possível trabalhar aspectos que serão muito úteis para o futuro do aluno fora da escola, como cidadão, e não apenas focando no conteúdo acadêmico centrado na memorização de fórmulas e nomenclaturas.

Ainda foi possível aplicar o estudo em duas modalidades de ensino diferentes, o Ensino Médio regular e a EJA. As práticas elaboradas e desenvolvidas em aula foram amplamente aprovadas pelos alunos, não havendo discordâncias em relação à contribuição para o aprendizado. Ou seja, os alunos passaram por um contexto em que tiveram que exercer maior esforço lógico para completarem as atividades, entretanto admitem que este momento teve uma contribuição positiva para o seu aprendizado. Isso corrobora que é necessário elevar o grau de dificuldade de uma tarefa para extrair o potencial que cada estudante possui e para que consigam perceber que podem obter sucesso frente a obstáculos pouco usuais.

Em termos de contribuição para a formação da identidade docente dos estagiários, a atividade realizada ratificou a importância de observar e analisar a turma antes de preparar uma aula.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

CORAZZA, S. M. Planejamento de ensino como estratégia de política cultural. In: MOREIRA, Antonio Flavio B. (Org.). **Currículo**: questões atuais. Campinas: Papyrus, 1997. p. 103-143.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P.; NOGUEIRA, A. S. **Que fazer**: teoria e prática em educação popular. Rio de Janeiro: Petrópolis, 1993.

FERREIRA, M.; et al. **Química Orgânica**: Práticas Pedagógicas para o Ensino Médio, p. 86-92. Porto Alegre: Artmed, 2007.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.