

Uma abordagem contextualizada na introdução de funções orgânicas a alunos do Ensino Médio.

Brenno Ralf Maciel Oliveira¹(IC), Camila Fontes Neves da Silva¹(IC)*, Expedito Leite da Silva¹(PQ), Maria Aparecida Rodrigues¹(PQ), Neide Maria Michellan Kiouranis¹ (PQ), Karen Janaína Rupp¹(FM). *camilafnsq@hotmail.com

1-Universidade Estadual de Maringá. Av.Colombo, 5790 - Campus Universitário. CEP: 87020-900. Maringá, Paraná

Palavras-Chave: ensino, funções orgânicas

Resumo

Este trabalho discute uma sequência didática elaborada com base na contextualização do ensino de Química, sinalizada nos PCNEM e Diretrizes Curriculares do Paraná. Desenvolvida por estagiários do programa Universidade sem Fronteiras da Secretaria de Tecnologia do Paraná-SETI, a atividade foi realizada com 75 alunos da terceira série do ensino médio, pertencentes a uma escola pública e teve como objetivo principal investigar a familiaridade que os estudantes têm com os compostos orgânicos de seu cotidiano. A sequência de ensino consistiu em levantamento dos conhecimentos dos alunos sobre 38 compostos, apresentados por meio de seus nomes usuais. Além disso, as fórmulas estruturais desses compostos orgânicos foram exploradas considerando os grupos funcionais, aos quais pertencem. Os alunos envolvidos se mostraram interessados e participativos nas discussões que permearam todas as etapas do processo. Os resultados encontrados comprovam que um ensino contextualizado possibilita o interesse dos alunos e também compreensão do conhecimento científico.

INTRODUÇÃO

O debate acerca da qualidade do ensino de ciências no Brasil vem ao longo das últimas décadas, ganhando corpo e consolidando-se em alternativas didáticas que visam melhorar a educação nos diferentes níveis de ensino.

Cotidianamente enfrentamos o desafio do desenvolvimento acelerado da ciência e tecnologia, que vem exigindo novas formas de relação homem/ambiente. Tais exigências devem priorizar a constituição de uma cultura de participação efetiva dos cidadãos nos processos decisórios e para que os resultados sejam significativos, a escola deve ser vista como o ponto central de possibilidades de superação dos conhecimentos fragmentados. Parte-se do pressuposto de que para compreender a complexa realidade social é indispensável ir além dos conhecimentos específicos das disciplinas, valendo-se dos saberes escolares necessários para compreensão e transformação da realidade social.

No que diz respeito ao ensino de química, ainda é notório que as mudanças esperadas não alcançaram uma implementação efetiva em termos de ensino aprendizagem dos conhecimentos. Nas salas de aula, o método tradicional prevalece sobre as tendências atuais. Essa abordagem, em grande parte descontextualizada, não contempla as implicações sociais, tecnológicas, culturais e históricas do conhecimento e, conseqüentemente, não são transpostos para a realidade física e social dos estudantes de maneira significativa.

Uma característica comum das aulas tradicionais é a memorização de conceitos, fórmulas e leis que leva à aprendizagem mecânica e insignificante. O conteúdo estudado em sala de aula, nessa perspectiva torna-se algo desfragmentado da realidade que os alunos vivem e pouco contribui para a almejada transformação. Aprender química não se resume a adquirir domínio de terminologia e procedimentos

pontuais que, mesmo necessários, são em muitos aspectos insuficientes. Para Pozo & Gomez-Crespo, (2001) é imprescindível compreender e utilizar adequadamente a lógica e os procedimentos próprios da disciplina, aprendendo a procurar e incorporar informação, interpretá-la e transpô-la de um código ou formato para outro compreendendo os seus significados e estrutura. Segundo os autores, subjacente a esta concepção está o desenvolvimento de capacidades e competências, não só de interpretar e compreender explicações formuladas, mas também de elaborar e formular explicações plausíveis e inteligíveis.

O cumprimento rigoroso do programa letivo, ainda se constitui a preocupação fundamental no que se refere à prática de sala, nas aulas de química orgânica no ensino médio. Na contramão dessa preocupação, metodologicamente, o professor se apega a outros aspectos que supõe ser a melhor saída para cumprir bem a tarefa de ensinar, como a ênfase no uso de fórmulas; exposição dos conteúdos; resolução de exercícios. O estudante, na perspectiva de mero receptor dos conhecimentos transmitidos pelo professor, não participa ativamente da responsabilidade de aprender e uma das implicações que pode ser depreendida dessa reflexão, diz respeito a dificuldades importantes na construção de conhecimentos químicos.

O trabalho que ora apresentamos é resultado do esforço de estagiários do curso de Licenciatura em Química de uma Universidade pública estadual e Programa Universidade sem Fronteira – SETI/PR orientados por professores do ensino superior. Este programa vem sendo desenvolvido desde 2007 numa parceria entre ensino superior e médio, visando melhoria na aprendizagem dos estudantes e, conseqüentemente, do índice de desenvolvimento da educação básica.

Assim sendo, uma das metas do programa é a de investigar alternativas metodológicas, que proporcionem atividades nas quais os alunos sejam submetidos a desafios essenciais, para que a aprendizagem ocorra e permita reelaboraões e desenvolvimento de novas formas de raciocínio. Diante desta meta, no que se refere à proposta desenvolvida pelo grupo, encontramos-nos diante de algumas questões que em termos de pesquisa podemos destacar:

1. Por que a maioria dos estudantes apresentam dificuldades importantes e não conseguem entender a química “ensinada” pelo professor?
2. O que poderíamos propor, em termos metodológicos para que o estudante tenha mais interesse e possa aprender os conhecimentos químicos no ensino médio?

Como resposta a estas indagações é importante considerar os estudos de pesquisa que vêm sendo realizados nas últimas décadas, no Brasil e em outros países. Somando-se a estes estudos, o trabalho que o grupo de estudantes e professores vêm realizando junto ao já mencionado Programa, Universidade sem Fronteiras, deve levar em conta as ideias prévias, as interações em sala de aula e como os estudantes conhecem, percebem e interagem com a química no seu cotidiano.

É possível perceber a presença da química orgânica em muitos compostos do dia a dia, no entanto, os ácidos orgânicos representam uma boa parte desses compostos, em especial, os ácidos carboxílicos que são ácidos caracterizados pela presença do grupo (COOH), a carboxila (Synder, 1995). Esses ácidos, conforme Fiorucci et.al. possuem propriedades organolépticas de reconhecida importância, a exemplo, o ácido 2-hidroxi-1,2,3-propanotricarboxílico, conhecido também como ácido cítrico, possui odor característico de frutas cítricas, como o limão e a laranja e o ácido acético, presente no vinagre, possui sabor azedo. Todavia, essas propriedades organolépticas não são exclusivas dos ácidos carboxílicos, outras classes de compostos orgânicos também apresentam tais características.

Para este trabalho, algumas dessas classes como os ésteres, as cetonas, os aldeídos e éteres foram consideradas. A escolha de tais compostos está ancorada em resultados de pesquisas que indicam a urgência em mudar a dinâmica da apresentação de conteúdos em sala de aula, de maneira que não seja apenas de forma expositiva e descritiva pelo professor, tal como é o caso da química orgânica.

Mesmo com os desdobramentos das teorias educacionais críticas, se pratica a mesma dinâmica tradicional de desenvolvimento dos conteúdos em sala de aula. Mudar essa realidade parece tarefa difícil.

Partindo do pressuposto de que os temas devam ser introduzidos por alguma atividade que permita resgatar os conhecimentos prévios e as informações que o estudante traz, cria-se, com base nessas idéias, um contexto que, se bem explorado, deverá significar a temática em questão, além de justificar o fato de que será retomado e estudado ao longo do processo. Nessa perspectiva, promover o interesse do aluno e desafiá-lo a mobilizar seus conhecimentos a fim de construir explicações satisfatórias, é fundamental questionamentos bem elaborados que problematizem o assunto. Ao vivenciar experiências dessa natureza, o estudante, ao final do processo, provavelmente irá reformular, complementar ou até mesmo abandonar suas ideias iniciais.

Claro está, que as questões problematizadoras não devam se restringir, apenas ao início das atividades. Recomenda-se que em vários momentos elas sejam apresentadas, com o intuito de desafiar o aluno a resolver situações problema. Com base nessas discussões, elaboramos a unidade: As sensações da química orgânica, com o objetivo de possibilitar aos alunos a vivência da solubilidade de compostos de carbono em água e solventes orgânicos, como o hexano. Além disso, esses alunos foram instigados a perceber a presença de alguns compostos voláteis do cotidiano, explorando uma das propriedades organolépticas, o olfato, em amostras de alguns aromas.

O planejamento global desta unidade, em seus aspectos gerais, considerou as situações de aprendizagem que propiciassem desafios e interesse, por parte dos estudantes. As análises preliminares dos dados indicaram resultados significativos e permitiram um recorte na parte introdutória da atividade que, nos conduzirá às etapas posteriores, num processo de circulação de sentidos e significados. Assim, o que se pretende com esses resultados é uma reflexão acerca da introdução de compostos orgânicos, no ensino médio.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta atividade é parte de uma sequência didática sobre propriedades organolépticas e foi desenvolvida por estagiários do Programa Universidade sem Fronteiras da Secretaria de Ciência e Tecnologia – SETI-PR, com 75 estudantes de ensino médio, sendo 36 de uma turma e 39 de outra, de uma escola pública estadual. A respeito dos procedimentos metodológicos, esta pesquisa é de cunho qualitativo e teve como referencial teórico, autores como Minayo (1994); Lüdke e André (1986) e Pèrez-Gómez (1998). Esses autores concordam que a metodologia não se reduz a procedimentos de coleta de dados e informações. Mais do que isso, faz-se necessário transformar esses dados de maneira a responder a questão de pesquisa.

As etapas e instrumentos de coleta de dados podem ser resumidos como:

1. Levantamento de conhecimentos prévios. Por meio de uma relação de 38 compostos orgânicos, representados pela nomenclatura usual, os estudantes deveriam identificar aqueles que eram de seu conhecimento, indicando qual(is)

- o(s) meio(s) de aquisição como (sala de aula, livro didático, internet, jornais e revistas, televisão, convívio familiar). Foi solicitado também, que indicassem onde esses compostos poderiam ser encontrados em seu cotidiano.
2. Discussão da etapa anterior, com o objetivo de sociabilizar as idéias dos estudantes trazidas de sua formação escolar e/ou outros meios;
 3. Reconhecimento de grupos funcionais orgânicos por meio de um conjunto de fórmulas estruturais de compostos que fazem parte do cotidiano desses estudantes.

DISCUTINDO AS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES: UMA LEITURA QUALITATIVA

A análise da primeira etapa foi feita com base nas respostas dos 75 estudantes das duas turmas do 3º ano do ensino médio de uma escola parceira do Projeto Universidade sem Fronteiras.

A tabela 1 mostra compostos orgânicos do cotidiano dos alunos, bem como as fontes de aquisição de tais conhecimentos. As opções de aquisição de conhecimentos podem ser compreendidas como: C.F. convívio familiar; L.D – livro didático; I – Internet; SA. – sala de aula; J.R. – Jornais/revista; TV – televisão. Assim, os percentuais das dos estudantes encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Relação entre composto orgânicos e conhecimentos prévios dos alunos

| Compostos | % de alunos que conhecem | Aquisição do conhecimento* | | | | | | Exemplos |
|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------|--------|-----------|-----------|---------|---------------------------------------------|
| | | C.F. % | L.D. % | I % | S.A. % | J.R. % | TV % | |
| Lactose | 100 | 45 | 13 | 4 | 22 | 4 | 12 | leite, iogurtes e queijos |
| Laurilsulfato de sódio | 48 | 60 | 3 | 12 | 22 | 3 | | sabonete, shampoo |
| Colesterol | 89 | 61 | 4 | 8 | 12 | 6 | 9 | organismo, gordura, sangue |
| Mentona | 29 | 12 | 24 | 4 | 60 | | | menta |
| Timol | 24 | 29 | 14 | | 7 | 50 | | álcool |
| Trimiristina (triacilglicerol) | 27 | 33 | | | 61 | | 6 | sabão |
| Tamiflu | 88 | 9 | | 8 | 21 | 11 | 51 | remédio gripe suína, antibiótico, antiviral |
| Mirceno | 35 | 4 | 58 | | | | 38 | |
| Salicilato de metila | 49 | | | 16 | 84 | | | |
| Vanilina | 44 | 34 | 6 | | 41 | | 19 | doces e sorvetes, baunilha |
| Mentol | 52 | 42 | 13 | 3 | 22 | 3 | 17 | chicletes, bala, pasta de dente |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------------|----|-----|----|----|-----|----|----|----------------------------------------------------|
| Cafeína | 96 | 43 | 21 | 4 | 20 | 4 | 8 | café, coca-cola, chás |
| Nicotina | 99 | 41 | 14 | 7 | 19 | 7 | 12 | cigarro, tabaco, fumo |
| Ácido esteárico | 8 | | 40 | | 40 | | 20 | |
| Etanotiol | 37 | 4 | 4 | | 86 | | 6 | |
| Glicerina | 80 | 58 | 11 | 3 | 25 | | 3 | sabonete, vela, detergentes, produção de sabonetes |
| Ácido cítrico | 76 | 38 | 7 | 7 | 36 | 2 | 10 | laranja, limão, suco cítrico |
| Cinamaldeído | 32 | 25 | | | 75 | | | solvente |
| Acetato de isopentila ou óleo de banana | 57 | 100 | | | | | | amolecedor de unhas, diluidor de esmaltes |
| Etanol | 89 | 13 | 5 | 5 | 58 | 9 | 10 | álcool comercial, posto de gasolina, bebidas |
| Bixina | 11 | 29 | 14 | 57 | | | | |
| Acetona | 88 | 59 | 9 | 4 | 22 | 2 | 4 | removedor de esmalte |
| Etino ou acetileno | 53 | | | | 100 | | | remédios para febre |
| Ácido acético | 69 | 15 | 9 | 4 | 68 | 2 | 2 | vinagre |
| Lapachol | 19 | | | | 86 | 7 | 7 | |
| Ácido acetil salicílico ou aspirina | 77 | 48 | 10 | 7 | 10 | 15 | 10 | remédio, analgésico, comprimido |
| Butano | 91 | 5 | 5 | 3 | 81 | 1 | 5 | gás de cozinha, química |
| Corante amarelo crepúsculo | 65 | 72 | 2 | | 26 | | | suco em pó, corante e roupas |
| Acetonitrila | 45 | | 13 | | 87 | | | |
| Limoneno | 49 | 54 | | 14 | 32 | | | limão |
| Sacarina | 55 | 20 | | 8 | 26 | | 46 | adoçante, açúcar |
| Ácido fenilacético | 53 | | 13 | | 87 | | | |
| Piperina | 16 | 37 | | 50 | 13 | | | |
| Hexano | 67 | 2 | 2 | | 96 | | | química |
| Ácido butírico | 47 | | 3 | | 77 | | 20 | manteiga |
| Acrilamida | 15 | 76 | | | 12 | | 12 | |

| | | | | | | | | |
|-------------|----|----|---|--|----|---|----|-------------------|
| Cloroformio | 64 | 25 | 5 | | 70 | | | solvente, água |
| Aspartame | 59 | 49 | 2 | | 30 | 2 | 17 | adoçante |

*Percentual referente ao número de alunos que conhecem os compostos orgânicos.

Como se observa na tabela 1, a lactose, a mais conhecida pelos estudantes foi também indicada corretamente a fonte, como no leite, iogurte e queijos. Na sequência a nicotina é conhecida por 99% dos estudantes. Com 96% está a cafeína, 91% o butano e 89% o colesterol. Esse resultado indica uma boa percepção dos alunos acerca desses compostos, visto que estão fortemente presentes na vida das pessoas. Mesmo tendo familiaridade com esses compostos, não estabelecem qualquer relação com a química orgânica, embora sejam alunos da 3^a. série do ensino médio.

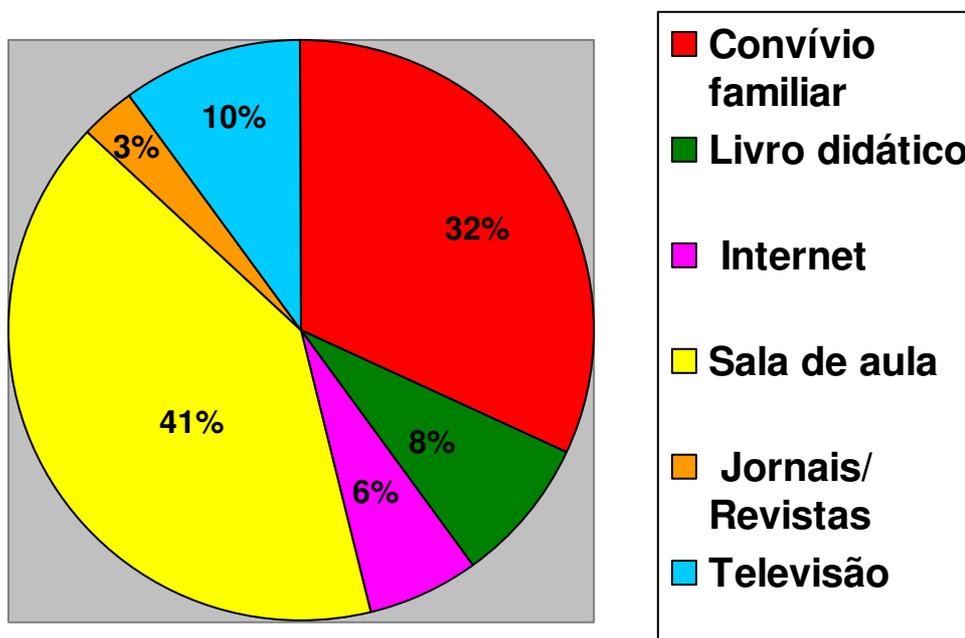


Figura 1: Fontes de aquisição dos conhecimentos sobre compostos orgânicos

As respostas dos alunos indicam que a maior parte dos conhecimentos acerca dos compostos orgânicos foi adquirida em sala de aula e também do convívio familiar, respectivamente 41% e 32%, como mostra a figura 1.

Com relação aos compostos mais conhecidos, destacamos a lactose, colesterol, nicotina, cafeína, glicerina, acetona, etanol, ácido cítrico, butano, tamiflu, dentre outros. Um percentual considerável desses alunos, não apenas conhecem, mas também relacionam corretamente onde os mesmos são encontrados.

INFLUÊNCIA DA ESCOLA

Vários compostos foram destacados pelos estudantes, dentre eles, os que apresentam maiores índices (entre 60% e 100%) estão: mentona, trimiristina, salicilato de metila, ácido esteárico, cinamaldeído, etino, ácido acético, lapachol, hexano. Pelo que se pode depreender desses resultados, a escola tem influência na percepção dos compostos indicados, contudo, essa percepção pode estar atrelada à ênfase dada à nomenclatura de compostos como, por exemplo: Salicilato de metila (84%) dos que

afirmaram que o conhecimento foi adquirido na sala de aula. Nesse caso, provavelmente tenham feito alguma associação ao grupo metila. Outro exemplo é o lapachol, (86%) dos que afirmaram conhecer em sala de aula, podem ter relacionado a um álcool.

Outro exemplo acerca de conhecimento adquirido em sala de aula é o cinamaldeído representado por (75%) dos estudantes. Trata-se de um composto constituinte da canela, contudo, pouco trazido nos livros didáticos. Seu nome usual permite uma forte associação com a função aldeído. Uma leitura mais detida acerca da influência da escola, na tabela 1, permite inferir que, de modo geral, essa influência está bastante associada às regras de nomenclatura empregadas no ensino da química orgânica.

INFLUÊNCIA DA MÍDIA

De modo geral, a mídia cumpre o papel de informar a população, como mostram os resultados encontrados para o tamiflu e a sacarina (51% e 46%) respectivamente. Note-se que o momento dessa atividade coincidiu com o auge das notícias sobre a gripe suína, o que influenciou significativamente as respostas. Cabe ressaltar, por outro lado, que a escola poderia lançar mão desses momentos como oportunidade de (re) significação no contexto escolar.

Nos momentos de discussão das respostas dos alunos foi possível constatar que as dificuldades estão relacionadas com a Química orgânica em seus aspectos gerais. Por exemplo, não fazem referência tampouco à presença de carbono na constituição dos compostos em questão. Depreendem-se daí, importantes dificuldades que foram detectadas também, na atividade em que os alunos foram solicitados a relacionar fórmula estrutural com os nomes sugeridos na primeira atividade.

RELACIONANDO AS FÓRMULAS ESTRUTURAIS COM OS NOMES USUAIS DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

As fórmulas estruturais dos compostos estudados no primeiro momento foram apresentadas como problematização inicial. Da mesma forma que associaram os compostos com a ocorrência no cotidiano, buscaram as associações com as respectivas estruturas. Esta tarefa se constituiu a de maior dificuldade, no entanto, interessante como possibilidade de identificação de grupamentos funcionais e dos principais elementos químicos orgânicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se ressaltar a relevância dos conhecimentos prévios dos alunos como possibilidades de elaborações e reelaborações, no sentido de valorizar os conhecimentos do cotidiano, no processo de construção dos conhecimentos científicos. O estudo realizado propiciou uma reflexão sobre as possibilidades de ensinar funções orgânicas, de forma contextualizada e interessante para o aluno. De modo geral, ficou evidente também que a escola ainda é o maior veículo de difusão dos conhecimentos.

Os resultados da pesquisa permitiram ainda uma reflexão acerca de como o aluno participou deste processo, demonstrando interesse, indicando que quando o professor consegue mobilizar o aluno, o conhecimento torna-se útil. É reconhecer que o aluno tem algo mais do que fórmulas e, se trabalhado devidamente, podem tornar o ensino mais significativo. A atividade de identificação dos compostos por meio de suas

fórmulas estruturais se apresentou como oportunidade para o estudante entrar em contato com as mais variadas formas de contexto, que sem dúvida, podem tornar o estudo das funções orgânicas, mais estimulante, interessante e significativo para os estudantes no ensino médio. Espera-se com este trabalho, contribuir para aumentar o interesse dos alunos na elaboração dos conhecimentos e melhorar as suas competências e atitudes. Para o professor permite maior reflexão sobre os conhecimentos expressos pelos estudantes e sobre o sentido de sua prática, no ensino de compostos orgânicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AULER, Décio(1998). Movimento ciência-tecnologia-sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua implementação no ensino de física. In: VI Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física. Florianópolis: SBF.

BAZZO, Walter Antônio; von Linsingen, I.; Pereira, L.T.V (Eds.) (2003). *Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)*. Madrid: OEI

BELTRAN, Nelson O., CISCATO. C A. M. *Química*. São Paulo. Cortez, 1991

BOSCOLO, M. Sucroquímica: síntese e potencialidades de aplicações de alguns derivados químicos de sacarose. *Química Nova*, Vol 26, No. 6,906-912,2003.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. P.; Pernambuco, Marta M. *Ensino de ciências:fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

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

MINAYO, Maria Cecília S. (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, 1994.

NARAIN, N. *et al* Compostos Voláteis dos Frutos de Maracujá (*Passiflora edulis* forma Flavicarpa) e de cajá (*Spondias mombin* L.) obtidos pela técnica de headspace dinâmico.*Ciência Tecnol. Alimento*, Campinas, 24(2): 212-216, abr.-jun.2004.

PÈREZ-GÓMES. A. I. Compreender o ensino na escola: modelos metodológicos de investigação educativa. In GIMENO SACRISTÁN, J.; PÈREZ-GÓMES, A. I. *Compreeder e transformar o ensino*. 4.ed. Porto Alegre: Artimed, 1998, pp.99-117.