

Aromas e odores: ensino de funções orgânicas em sequências de ensino-aprendizagem

RESUMO

Esta pesquisa é resultado do Trabalho de Conclusão de Docência (TCD) para a disciplina de Estágio Curricular Supervisionado II, caracterizando-se por uma pesquisa-ação realizada durante a regência de estágio. Neste trabalho é feito o relato e a análise de uma sequência didática desenvolvida na perspectiva da *teaching-learning sequence* (TLS), do inglês sequência de ensino-aprendizagem, de Mehéut e Psillos (2004). O assunto trabalhado em sala de aula trata-se de funções orgânicas relacionadas à sensação de “felicidade”. Trabalhou-se com alunos do 3º ano do ensino médio de um colégio da rede pública da cidade de Ponta Grossa-PR, com o tema “aromas e odores”, buscando relacionar as sensações às funções orgânicas. As atividades desenvolvidas incluem práticas experimentais, uso de filmes, atividades demonstrativas, trabalhos em grupo e individuais. Como principal resultado da sequência didática desenvolvida destaca-se a aproximação que os estudantes foram capazes de fazer entre os conhecimentos científicos e o mundo real, a partir da estrutura das aulas pautada na TLS. E das atividades utilizadas em sala de aula, obtivemos também como produto desta sequência a produção de dois poemas desenvolvidos por dois grupos de alunas.

PALAVRAS-CHAVE: Aroma. Sensações. Sequência Didática. Sequência de Ensino Aprendizagem. Funções Orgânicas. Ensino de química.

Elton Kazmierczak

kazmierczak.elton@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9654-2485>
Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Rafael Novatski da Rocha

rafael_novatski@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-4034-7247>
Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Tatiane Skeika

tati_skeika@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-6585-0514>
Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Leila Ines Follmann Freire

leilaiffreire@msn.com
[HTTPS://orcid.org/0000-0002-6679-411X](https://orcid.org/0000-0002-6679-411X)
Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Jeremias Borges da Silva

silvajb@uepg.br
<https://orcid.org/0000-0002-3671-1635>
Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, Paraná, Brasil

INTRODUÇÃO

Esse trabalho é resultado de uma pesquisa-ação realizada durante a regência de estágio solicitada pela disciplina Estágio Curricular Supervisionado II.

Antes de se iniciar a discussão, vale ressaltar que, de acordo com a Constituição brasileira de 1988 (capítulo III, seção I, Art. 205), todas as pessoas, independentemente de sua condição e idade, têm direito à educação, via qual se visa o desenvolvimento pessoal, qualificação para o trabalho e exercício da cidadania. Portanto, o conhecimento químico deve estar aberto e disponível a qualquer tipo de contexto social e cultural. (BRASIL, 1988).

Nesse sentido, o Ensino de Química e Ciências, assim como qualquer outra disciplina, contribui para a formação integral do ser humano. Porém, o ensino de química está voltado à memorização mecânica desligada de qualquer significado. Sabendo que há muitos e novos professores comprometidos em mudar essa realidade é necessário realizar enfrentamentos a essas limitações que não favorecem uma aprendizagem significativa aos discentes.

Tendo em vista que cada aluno é uma pessoa única e singular e não apenas uma fração de um grupo, é preciso um esforço por parte dos professores em conhecer cada aluno pelo nome. Essa discussão em torno de educação é necessária para sustentar a escolha da metodologia TLS (Teaching-Learning Sequence), ou, em português, SEA (sequência de ensino aprendizagem), pois oferece um ensino mais centrado nos interesses e habilidades do aluno, além de levar em conta a dimensão pedagógica e epistêmica presentes no processo de ensino aprendizagem.

A sensação de felicidade é um tema muito amplo e abrangente e pode ser explorado em diversas áreas do conhecimento. É algo que estamos intrinsecamente sempre em busca, está no cerne do nosso ser (VASQUEZ, 2005). Discussões sobre essa sensação na vida dos alunos podem agir como motivação.

Trabalhar com aromas, flavorizantes e óleos essenciais de diversos alimentos, especiarias, ervas e frutas que os alunos gostam, pode-se tornar algo que possa motivá-los na aprendizagem? Como a sensação do olfato, através do aroma e do odor, pode incentivá-los à curiosidade de descobrir o que são os “cheiros” que sentem em suas vidas? Como aproximar o conhecimento científico do mundo concreto e sensitivo do aluno pode motivá-lo a estudar química?

O objetivo desse trabalho é analisar a aprendizagem dos alunos sobre Funções Orgânicas por meio de uma sequência didática apoiada na metodologia da TLS contextualizada com a percepção de aroma e odor. Como objetivos específicos têm-se:

- Propor uma sequência didática na perspectiva de Mehéut e Psillos (2004) para as funções orgânicas, visando a otimização da aprendizagem;
- Analisar a dimensão epistêmica da TLS, enfatizando a aproximação do conhecimento científico com o mundo real;
- Demonstrar como a sensação do olfato pode ser um agente motivacional no aprendizado de química.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – POR QUE *TEACHING-LEARNING SEQUENCE* (TLS) E SENSAÇÕES?

A vivência básica do professor em sala de aula mostra que muitos alunos têm dificuldades de entender a relação entre o conhecimento científico químico a aplicação e presença deste no seu cotidiano, o que se torna causa evidente de ausência de motivação (VILELA et al., 2007). Os métodos de ensino empregados nas diversas escolas geralmente apresentam o ensino desenvolvido de desconexa com o mundo real. Neste trabalho, deseja-se acrescentar as dimensões epistêmicas e pedagógicas para aperfeiçoar o ensino, fazendo da TLS uma ferramenta enriquecedora.

São muitas as discussões e teorias em torno do que são sensações. Esse debate vem desde a Grécia Antiga, com Aristóteles, que diz: “Todos os homens têm, por natureza, o desejo de conhecer: uma prova disso é o prazer das sensações, pois, fora até da sua utilidade, elas nos agradam por si mesmas [...]” (ARISTÓTELES, 1984, p. 11). De acordo com Monte:

Sensação é o ato pelo qual, diante dos objetos tomamos conhecimento, concreto e imediato, das coisas, por meio dos sentidos. Sentidos são poderes, faculdades fisiológicas, pelas quais o animal percebe as propriedades acidentais das coisas, como por exemplo, o som, o odor, o gosto, a dureza, etc. (MONTE, 1959, p.18).

Nada chega à inteligência sem antes ter passado pelas sensações e cada sentido reage especificamente a seu estímulo próprio (MONTE, 1959). Smart com sua teoria de identidade nos diz que as sensações são apenas processos cerebrais, e “que os processos e estados mentais são meramente processos e estados sofisticados de um sistema complexo: o cérebro.” (RETONDO, 2010, p.20). Aristóteles enfatiza muito a ideia de que as sensações, ou todas as capacidades eram adquiridas pela experiência, Platão por sua vez, dizia que o mundo das ideias era de caráter inato (ARISTÓTELES et PLATÃO apud RETONDO, 2009). Pois bem, sensações são todo um conjunto de processos mentais no sistema nervoso pelos quais o ser percebe o mundo e as coisas à sua volta.

O sentido do olfato é um dos mais importantes que temos, através do qual possuímos a habilidade de sentir odor e aromas de alimentos, frutas, ervas ou quaisquer outros itens que possuam compostos que provocam essa sensação. Pode-se ainda perceber situações de perigo como arroz queimando, atrações sexuais entre insetos, ou usá-lo instrumento de trabalho em profissões que se especializam no uso do olfato como os provadores de vinho e queijo, tudo isso está relacionado a nossa memória olfativa (RETONDO, 2009). Essa sensação, que por si só, tem levado à obtenção de tantos produtos ao longo da história, como os perfumes, essências e incensos, tem sido algo que cada vez mais está sendo pesquisada nesses ramos, pois o olfato “tem a capacidade de nos recordar experiências passadas. As mensagens olfativas são enviadas para áreas do cérebro associadas à emoção, à criatividade e à memória.” (DIAS, 1996, p.3).

Pode-se definir a sensação aroma do olfato como a mistura de duas sensações: o sabor e o odor, do qual é possível diferenciar alimentos que possuem o mesmo sabor, como por exemplo, o brigadeiro, doce de leite e uma bala de banana e

menta, todos possuem sabor doce, mas são diferenciados pelo seu aroma próprio. (RETONDO, 2009).

Cada óleo essencial de um dado material possui seu odor próprio, entretanto, pode mudar variando a concentração de seus compostos (RETONDO, 2009). Também é possível fabricar aromatizantes que imitam aromas e odores naturais, já que após conhecer a composição do óleo essencial, podem-se produzir os compostos sintéticos, porém alguns com estrutura química totalmente diferentes ou iguais. De acordo com Dias (1996) os aromatizantes são usados para aromatizar produtos de limpeza (sabões, detergentes, amaciantes de roupas) e produtos de higiene pessoal (talcos, desodorantes) ou seus óleos essenciais são “usados, principalmente, em formulações de perfumes, mas também servem para aromatizar alimentos, [...] Embora seja difícil imitá-los com precisão” (RETONDO, 2009, p.157).

Para que nosso corpo perceba as sensações de odor e aroma, uma dada molécula precisa chegar ao alcance do nosso nariz. Para tanto, ela tem de ser volátil, passando do estado líquido para gasoso, facilmente tendo alta pressão de vapor. Essas moléculas devem estimular os quimiorreceptores presentes no nariz, por meio do estímulo sensitivo do nosso sistema olfativo, onde entram em contato com os quimiorreceptores no epitélio olfativo, que são responsáveis pela identificação dessas moléculas. Os quimiorreceptores “são neurônios verdadeiros que estão continuamente sendo repostos, [...] ligados aos centros de processamentos das emoções” (RETONDO, 2009, p.154). Eles são estimulados tanto por aromatizantes como por odorantes, mas esses compostos precisam ser hidrossolúveis, pois o muco do nariz é composto de proteínas e carboidratos e outra parte lipossolúvel, ou seja, solúvel em gordura. Outra característica necessária para que a molécula provoque aroma ou odor, é que não deve possuir massa molecular muito alta. Não se conhece nenhuma com peso molecular maior que 294g/mol (GUYTON apud SILVA, 2011).

Os cílios ou pelos presentes na cavidade nasal são como compartimentos para os quimiorreceptores. O nariz humano possui cerca de 50 a 100 milhões de quimiorreceptores especializados no epitélio olfativo. Tendo as características anteriormente citadas, a molécula dispersa no ar entra em contato com o epitélio olfativo na cavidade nasal mucosa interagindo com os receptores se dissolvendo neles. Ocorre um estímulo nesses receptores e é gerado um impulso elétrico transmitido pelos nervos olfatórios até o cérebro, que computa e registra o sinal interpretando o impulso como um odor e “muitas vezes acionando áreas da memória que relacionam com algo já experimentado antes” (GUYTON apud Silva, 2011, p.5). Portanto, o sinal elétrico causado pelo contato entre a substância odorífera ou aromatizante e os quimiorreceptores é transmitido para regiões olfatórias do cérebro.

A TLS é uma atividade que abrange as concepções dos alunos e a averiguação do desenvolvimento e aplicação de uma sequência de ensino, a qual envolve um tema específico com duração de curto a médio prazo. A sequência é conjunto de atividades ordenadas com aulas estruturadas e articuladas sendo organizadas de modo que tenha um início, meio e fim, (ZABALA, 1998) “e é moldado sob a forma de uma sequência de aulas que visa auxiliar os estudantes na compreensão do conhecimento científico.” (Mehéut; Psillos, 2004 apud NUNES et al, 2013, p.2).

As autoras remontam sua pesquisa entre a década de 70 a 80, que “envolve a concepção não de currículos a longo prazo, mas de sequências orientadas para o tópico de ensino de ciências em áreas como a ótica, calor, eletricidade, estrutura da matéria, fluídos, respiração e fotossíntese” (MEHÉUT; PSILLOS, 2004, p.515). Elas definem TLS como uma atividade intervencionista e um produto, como um pacote curricular tradicional, que inclui as atividades de ensino-aprendizagem bem pesquisadas empiricamente e adaptadas ao raciocínio do aluno, e há sempre presente quatro elementos: o aluno, o professor, mundo material e o conhecimento científico.

A relação entre esses quatro elementos resulta em duas dimensões: a epistêmica e a pedagógica, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Losango Didático da Estrutura da TLS



Fonte: Mehéut e Psillos (2004).

As sequências de ensino aprendizagem devem ser organizadas de modo a favorecer o desenvolvimento intelectual do aluno, e que habilite o mesmo para a construção do conhecimento científico a partir de suas concepções prévias vindas do mundo concreto.

Na dimensão epistêmica são considerados os processos de elaboração, métodos e validação do conhecimento científico, ou seja, dar significado e contexto ao conhecimento buscando fortalecer sua relação com o mundo real. Na dimensão pedagógica, por sua vez, são considerados os aspectos referentes ao papel do professor, interações professor-aluno e aluno-aluno, ou seja, promover as relações sociais em sala de aula.

Tendo a junção dessas duas dimensões, temos o que Mehéut chama de abordagem “construtivista integrada”, isto é, consideram-se as duas dimensões sem uma sobrepor a outra. Na abordagem construtivista integrada, que serviu como base para linhas de pesquisa como a Engenharia Didática (ARTIGUE, 1988 apud MEHÉUT, 2005), valoriza-se o conteúdo a ser ensinado e a sua gênese histórica, características cognitivas dos alunos e concepções prévias e informais dos alunos, motivação para aprendizagem e significância do conhecimento a ser ensinado (FIRME, 2008).

Segundo Mehéut (2005), há duas formas de validar a sequência de ensino-aprendizagem. Sua validação pode ser realizada por dois critérios distintos: uma avaliação externa ou comparativa e interna. A validação externa ou comparativa é feita geralmente na forma de pré e pós testes, que contemplem os conteúdos

explorados na sequência, que por sua vez visam comparar os resultados e efeitos obtidos com a TLS com relação ao ensino tradicional. A validação interna busca analisar e comparar os resultados alcançados pelos discentes com os objetivos previstos na sequência didática, que seria comparar as trajetórias de aprendizagem observadas com aquelas esperadas (VILELA et al, 2007; BORTOLAI, 2015; GIORDAN; GUIMARÃES, 2013).

Portanto, de maneira sucinta, na perspectiva de Mehéut e Psillos (2004), o desenvolvimento da TLS envolve a integração do conteúdo didático com o conteúdo científico, constituída por atividades sequenciadas e articuladas, com um conteúdo curricular definido por objetivos de ensino e contexto didático, que pretendem otimizar o processo de ensino aprendizagem (PASSOS, 2014).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a elaboração da sequência de ensino-aprendizagem (TLS), aplicamos um questionário para os alunos do 3º Ano do Ensino Médio do colégio em estudo, a fim de conhecer as concepções prévias dos alunos a respeito de sensações. O questionário continha questões para averiguar quais sensações poderiam ser trabalhadas de acordo com o interesse dos estudantes. Este questionário envolveu questões relacionadas às sensações e questões mais pessoais e conceituais, por exemplo, sobre a importância de trabalhar de acordo com o que os alunos gostam de fazer e verificar as concepções prévias dos estudantes.

Antes de se iniciar as aulas, propriamente ditas, foi necessário percorrer algumas etapas para montar a estrutura da TLS mãe, que é a sequência didática maior, que irá englobar todas as demais pequenas sequências didáticas. Primeiro, conheceu-se o público alvo com observações, a fim de facilitar a escolha das atividades diversificadas que a TLS proporciona realizar.

Previamente, escolheram-se as funções orgânicas a serem ministradas como conteúdos da sequência didática, como também o nível de profundidade nas mesmas e qual(is) delas merecerá maior foco, tanto em número de aulas como em abordagem. Com isso, se fez a organização e planejamento da TLS.

Após essa etapa, a estrutura TLS da seguinte maneira: no início de cada aula abordamos uma motivação inicial. Nesse momento que são desenvolvidos paralelamente os temas da dimensão epistêmica (aroma, sistema olfativo, perfumes, óleos essenciais, sua presença no cotidiano), que tem como função dar significado e motivar os alunos à aprendizagem do conteúdo que viria em seguida. A organização das motivações pode ou não ser feita previamente, aproveitando o momento para levar à sala de aula os alimentos, ervas, flores, e etc. relacionados aos aromas trabalhados durante a aula, pois durante o conteúdo será desenvolvido junto dos alunos a ideia do que dá o “cheiro” a cada alimento, perfume que ele sente no seu dia a dia, ou seja, os compostos químicos que são responsáveis por tal sensação.

Desenvolveram, também, atividades experimentais como o “Jogo do Olfato”, a qual se trata de vendar os estudantes para que se aproximem do seu nariz qualquer alimento, fruta, erva e etc. para tentar adivinhar qual é pelo seu cheiro. Pode-se atividade articuladora, pois se pode usar qualquer fruta, especiaria, alimento, produto de higiene, desde que seu aroma estivesse associado a

quaisquer das funções trabalhadas. Outra atividade experimental realizada é a extração do óleo essencial do cravo por meio da destilação simples. Foi proposto um trabalho acerca da conjunção de um produto de cunho artístico ou cultural, a fim de desenvolver as habilidades e competências no que os estudantes gostam de fazer.

Ao longo do trabalho, foram analisadas suas atividades, interesse, a aprendizagem, os produtos, avaliados também através de questionário (pré-teste), depoimentos e entrevistas (pós-teste). A análise dos depoimentos e entrevistas teve caráter qualitativo, mas o questionário foi analisado de forma quantitativa simples.

As aulas além de serem na metodologia TLS, tiveram aspecto de aula expositiva dialogada, em que se valorizou a experiência do aluno e sua vivência, para que essas contribuam durante as aulas para o processo de ensino-aprendizagem. Cerca de trinta alunos, participaram das aulas sabendo que esse número pode variar levando em consideração a ausência de alguns durante as aulas.

A coleta de dados se deu por meio dos materiais supracitados, tendo em vista o objetivo da pesquisa. O objeto das análises foram provas, atividades avaliativas, trabalhos, depoimentos, entrevista e o questionário inicial. Outra forma de coleta de dados utilizada é o produto artístico cultural solicitado aos alunos, como poesia, paródia, música, teatro, artesanato e etc.

Foram coletados depoimentos de dezesseis alunos(as) no final da intervenção, a partir de que as respostas foram categorizadas. Os outros dados coletados foram analisados levando em conta a aprendizagem do aluno e a observação em sala.

Na aula em que ocorreu a extração do óleo essencial do cravo, chamaram quatro alunos(as) para entrevistas, de acordo com a disponibilidade, será indicado entrevista por letra e depoimento por número.

RESULTADO DO QUESTIONÁRIO INICIAL

A partir do questionário aplicado foram encontrados resultados significativos para a escolha da sensação a ser trabalhada.

No primeiro momento, usou-se esse questionário para descobrir, de acordo com o que os discentes gostam de fazer, qual sensação seria a mais adequada a ser trabalhada. Dentre as nove questões, pôde-se focar apenas nas duas primeiras devido a maior viabilidade. Responderam esse questionário 27 alunos (as) e abaixo encontram-se a categorização e a porcentagem das respostas obtidas:

a) O que você gosta de fazer que te deixa feliz?

Tabela 1 – Questão (a) Resultado das respostas dos alunos

Categoria	Porcentagem
Relações Sociais	20%
Filme	12%
Música	26%
Ler	8%
Comer	8%

Fonte: Autoria própria (2018).

A categoria em que mais houve citações foi música. Poderíamos trabalhar com o sentido da audição, porém não existem muitos conceitos químicos passíveis de serem trabalhados em nível de ensino médio. Para esse tema, os conceitos de física seriam mais favorecidos.

As próximas categorias com maior porcentagem foram: relações sociais, filme e comer. Portanto, o sentido que está diretamente ligado às essas três categorias é o olfato nas sensações de aroma e odor.

Na categoria relação social, porque está relacionada com perfumes, odores, cheiro de pessoas que gostamos e por consequência trabalhar com a memória olfativa da mesma forma o fato do filme, podem ser relacionados os cheiros de pipoca, manteiga, estando inseridos nas relações sociais.

As comidas estão totalmente relacionadas com o sistema olfatório, pois cada comida possui seu cheiro característico.

b) O que você sente quando você faz essas coisas (descritas na letra a))?

Tabela 2 - Questão (b) Resultado das respostas dos alunos

Categoria/Sensação	Porcentagem
1. Tranquilidade	10%
2. Felicidade	47%
3. Prazer	33%
4. Outros	10%

Fonte: Autoria Própria (2018)

Buscando aproveitar todas essas sensações, foram elaboradas diversas atividades a fim de satisfazer esses sentimentos. Essas foram respostas que emergiram dos alunos, porém foram categorizadas.

A seguir, será descrito o desenvolvimento de cada sequência didática, indicando as atividades realizadas e análise dos principais resultados.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A FUNÇÃO ÁLCOOL

Para abordar e iniciar o tema ‘Sensações, Aromas e Odores’, a primeira aula (duas aulas geminadas), ocorreu de forma expositiva e dialogada para conhecer as concepções prévias dos alunos sobre as sensações e o que pensavam sobre o sentido do olfato, instigando-os a perceberem a presença da química nos aromas cotidianos.

Explanou-se como ocorre a sensação do olfato no organismo de uma maneira simplificada, levando-os a compreender que são moléculas orgânicas as responsáveis pela maioria dos aromas conhecidos. A partir destes princípios, iniciou-se a aula sobre a função álcool, pelas propriedades, classificação e exemplos de aromas pertencentes a essa função.

Nas aulas 3 e 4, para motivar os alunos no estudo do conteúdo, eles sentiram o cheiro de uma rosa, cujo aroma é causado principalmente pela substâncias geraniol e citronelol, que se tratam de substâncias da função álcool. Também se realizou um experimento investigativo sobre a solubilidade de álcool em água e óleo de cozinha em água, para estudo das propriedades físicas dos álcoois. Ainda, foi trabalhada a nomenclatura dessas substâncias, assim como de outros álcoois.

Nas aulas 5 e 6, foi realizada uma aula experimental, para determinação do álcool na gasolina para que os alunos conseguissem compreender a presença da função orgânica naquilo que conhecem, e para observarem o processo de adulteração que ocorre no combustível.

Nesta mesma aula experimental foi realizado o Jogo do Olfato, onde os alunos foram vendados e com isso sentiram o aroma de frutas, ervas, chás, cravo e linguiça defumada, tentando adivinhar o que eram os produtos por meio do aroma/odor. E, no final da TLS, foram coletados depoimentos de 16 alunos(as). Alguns argumentos sobre O Jogo do Olfato expostos nos depoimentos pelos alunos:

Aluno 1: “As aulas foram interessantes, trouxeram alguns produtos, comidas para mostrar melhor o que estavam ensinando ‘aroma e odor’.”

Aluno 2: “Gostei da aula dinâmica em que foi vendado os olhos para sentirmos o aroma e descobrir que alimento estávamos sentindo.”

Aluno 3: “Aula de química trouxe os estagiários, que proporcionaram diversas experiências diferentes, como por exemplo para investigar o olfato, mostrando as composições, fórmulas, exemplificando como coisas básicas podem ser surpreendentes.”

Aluno 4: “A forma como foi realizado as aulas, com atividades diferentes, a qual mais me interessei e divertida foi a que ficávamos com os olhos vendados e tentava adivinhar o aroma de vários alimentos.”

Aluno 5: “Gostei do dia em que ficamos de olhos vendados, passaram as frutas e outras coisas com aromas”.

Aluno 6: “O túnel foi uma atividade bem legal, conhecer a comida pelo cheiro”.

Aluno 7: “A nossa brincadeira do túnel vai ficar marcada foi uma experiência e uma dinâmica legal”.

Aluno 8: “Algo que amei muito foram as aulas experimentais, pois quando se juntam teoria e prática o aprendizado se torna melhor (...). O que mais gostei foi vender os olhos e descobrir qual era o alimento, isso fez com que percebêssemos o funcionamento real de nossas narinas e percebemos como é importante, pois previne muitos acidentes, sentindo os odores”.

Os alunos realizaram seminários e confeccionaram cartazes sobre os aromatizantes que continham a função álcool presente em algumas ervas, sendo: mentol (hortelã), α -terpineol (óleo de pinho), linalol (manjeriço), bisabolol (camomila), eugenol (cravo) e espatulenol (carqueja).

Porém, com relação ao eugenol foi explicado para os alunos que não se trata de função álcool, mas sim de um fenol.

Solicitou-se aos alunos que relatassem sobre as propriedades, a fonte vegetal encontrada, suas aplicações e sua nomenclatura na IUPAC, além de, se possível levarem o material vegetal aos colegas para sentirem o cheiro.

O grupo que abordou sobre o bisabolol levou chá de camomila para a turma degustar e atendeu às outras questões solicitadas. O grupo citou sobre as aplicações do bisabolol em produtos pós-barba, formulação pós-depilatória, lenços umedecidos, desodorantes, produtos para pele e outros produtos de higiene. O grupo que apresentou sobre o mentol citou suas aplicações em produtos de higiene, como creme dental, em balas e doces em geral para dar aroma e sabor, usado para tratar dor de cabeça, o óleo de mentol também trata a pele como aplicação em aromaterapia, além de aplicação na culinária por seu sabor e por apresentar propriedades refrescantes. Os demais trabalhos também atenderam a essa demanda, citando suas aplicações, extrações, história e importância na saúde, estética, higiene e alimentação.

Para analisar se a TLS auxilia na aprendizagem, solicitamos uma atividade avaliativa e 86% dos alunos obtiveram nota acima da média. Sabe-se que a nota não expõe com total validade a aprendizagem em si, sendo necessário avaliar o aprendizado durante todo o processo de ensino nas sequências didáticas. Questionando os alunos durante as aulas e corrigindo os exercícios junto deles em aulas posteriores, os mesmos se mostravam interessados e ativos, buscavam corrigir suas atividades desenvolvendo, assim, seu aprendizado. Isso é evidenciado nos depoimentos coletados ao final das sequências, conforme aponta o aluno 9: “as aulas foram muito produtivas, consegui extrair quase todo o conhecimento”. A aluna A relata em entrevista:

“Nunca fui bem em química, mas gostei do tema aroma, porque era algo do dia-a-dia. Me fez olhar o que tinha nas embalagens por causa do trabalho que peguei, o linalol. [...] me incentivou um pouco a estudar química, eu até tento aprender, mas tem muita coisa que não entra. Na prova, eu fiz quase tudo. Não fui tão mal, mas não estudei para prova. E, dava para aprender nas aulas.”

Nisso pode-se perceber que além de aproximarem o conhecimento científico de seu mundo real, os alunos tiveram a oportunidade de compartilhar seu conhecimento através da exposição na apresentação oral, e isso possibilitou debates em torno das curiosidades trazidas pelos alunos, discussões sobre os conceitos envolvidos na apresentação. Portanto, essa atividade, com efeito, tornou presente a dimensão pedagógica e epistêmica de forma conjunta.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA AS FUNÇÕES ALDEÍDO E CETONA

Para a função aldeído foram realizadas 2 aulas. Foram apresentadas propriedades e nomenclatura, o que era a carbonila. Na motivação inicial relatou-se que existem várias funções além de hidrocarbonetos e álcool presentes nos compostos relacionados a aromas. Para melhor contato com o conhecimento científico através do mundo real, levamos arruda, queijo e outros alimentos que seu aroma é causado por moléculas que tem a função aldeído/cetona, no qual os alunos sentiram o cheiro.

Nas aulas 3 e 4, sobre a função Cetona, no primeiro momento questionou-se aos alunos o que o nome lembrava, a maioria relatou a acetona e com isso se deu o desenvolvimento da aula, exemplificando que na função cetona existem vários outros compostos.

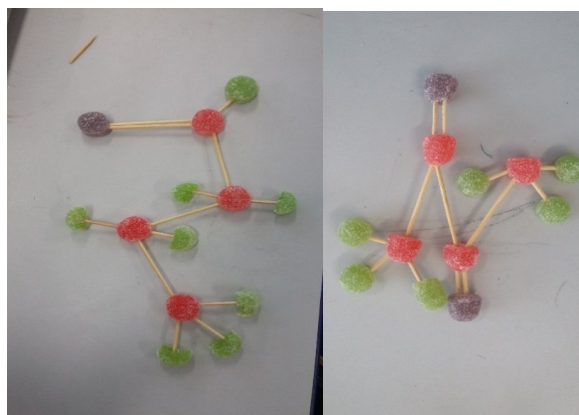
Apresentou-se um trecho de um filme “Perfume: a história de um assassino”, em que o personagem principal possui o dom de sentir cheiros a longas distâncias e diferenciá-los com precisão. Além de se demonstrar no filme alguns experimentos de extração e sobre o perfume pessoal que cada pessoa produz, ressaltou-se que não há conhecimento de pessoas com essa habilidade, mas que há profissionais que se especializam na área como os provadores de vinhos, queijo e perfumistas. Durante o filme os alunos comeram pipoca com manteiga, aproveitando-se essa ocasião para lembrar do seu cheiro, na aula seguinte, estudou-se a fórmula molecular do composto que dá o aroma característico da pipoca. Os alunos estavam atentos durante a exibição do trecho do filme e muitos deles interagiam com mais interesse no decorrer da aula.

Após o trecho do filme, explanou-se a eles com maior riqueza de detalhes como sentimos o aroma das substâncias no nosso sistema olfativo.

Os conteúdos desenvolvidos sobre cetonas tratavam sobre definição, propriedades, classificação e sobre como a quantidade de átomos de carbonos influencia o aroma da substância. Por exemplo, a cetona que dá o cheiro de queijo embolorado possui sete átomos de carbono, enquanto que a cetona que dá o cheiro de queijo possui quatro átomos de carbonos.

Na aula subsequente, os alunos foram organizados em seis grupos e desenvolveram a montagem de estruturas moleculares através de balas de gomas e palitos determinando uma cor para cada elemento químico. Por exemplo, carbono representado por goma na cor vermelha, hidrogênio na cor verde e oxigênio na cor roxa. Algumas fórmulas estruturais foram passadas no quadro e os alunos montaram as estruturas de cetonas e de aldeídos. Nesta atividade esperava-se que os alunos percebessem a diferença da posição de cada elemento, em especial o oxigênio, diferenciando as duas funções. Realizou-se essa atividade com a finalidade de relacionar as estruturas montadas com a teoria exemplificada, aliando-as ao lúdico. Na figura 2 são estruturas montadas pelos estudantes.

Figura 2 - Estruturas moleculares do butanal e da butanodiona montada pelos alunos.



Fonte: Autoria própria (2018).

As estruturas moleculares solicitadas eram de aromatizantes trabalhados em sala (exemplo: canela, pipoca, manteiga, pêssego, arruda) para que verificassem as funções pertencentes e também se lembrassem de seus aromas. Explicou-se aos alunos em cada grupo, sobre o ângulo de ligações nos compostos orgânicos para que suas estruturas montadas estejam próximas da estrutura real.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS E ÉSTERES

Como motivação inicial para a aula de ácidos carboxílicos, realizou-se uma dinâmica em que se colocou ácido acético comercial em um béquer não identificado e solicitou-se aos alunos que cheirassem e adivinhassem de que substância se tratava aquele líquido. Por conta do cheiro forte, os alunos descobriram imediatamente e nessa situação dialogou-se com eles sobre a volatilidade e os aromas desagradáveis, citando e trabalhando outros durante a aula como: ácido caprótico (cheiro de cabra), ácido butanóico (cheiro de vômito) e ácido valérico (cheiro de chulé).

Trabalhou-se com os alunos que a maior parte dos ácidos carboxílicos apresentam aromas desagradáveis e que, a partir de dez carbonos, os compostos tratam-se de ácidos carboxílicos graxos que são óleos e gorduras. Para esta função também foram expostas a nomenclatura, características e suas fórmulas estruturais.

Na aula de éster foram levados alguns aromas sintetizados para os alunos sentirem o cheiro como essências de morango, maracujá e entre outros. Desenvolveu-se também o que seria um éster, através da reação de esterificação e das características da fórmula estrutural. A partir da nomenclatura dos ésteres selecionaram-se alguns flavorizantes de frutas para se desenhar a estrutura molecular e vice-versa.

Em outra aula, os exercícios foram corrigidos no quadro com os próprios alunos resolvendo. Alguns alunos estavam com dificuldade na nomenclatura e por isso, as aulas foram utilizadas para tentar sanar este problema.

Aplicou-se uma prova escrita abordando a nomenclatura dos compostos trabalhados, já que necessitavam desenvolver melhor a nomenclatura. Percebeu-

se que, ao longo das aulas, o restante do conhecimento e tema propostos estava sendo satisfeito o aprendizado quando os alunos eram questionados através de discussões.

Diante disso, realizamos também a extração de óleo essencial por destilação de arraste a vapor, no final da sequência didática de éster, para explicar sobre como ocorre o processo de extração envolvendo os óleos essenciais de todos os compostos estudados e de quaisquer materiais vegetais. O material vegetal utilizado foi o cravo, cujo componente principal do óleo essencial é o eugenol. Os alunos demonstraram interesse pela aula experimental, pois é uma substância de aroma presente no dia-a-dia e os deixou surpresos, pois o mesmo aroma que sentem no cravo em si, eles estavam sentindo isolado e extraído. Ocorre uma forte aproximação nos eixos das dimensões epistêmica e pedagógica: epistêmica pelo conhecimento presente na extração e a presença do cravo em suas vidas, pedagógica pelo fato de se trabalhar com uma aula prática que contextualiza e faz presente o conteúdo de forma dinâmica, gerando interação maior entre alunos e professores em relação ao conhecimento estudado.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE AMINAS

Nas aulas 1 e 2, da função aminas, foi explicado através de uma aula expositiva dialogada a atuação de alguns neurotransmissores, como serotonina, dopamina e adrenalina. Discutiu-se com os alunos que nesses compostos está presente função amina e que eles estão presentes em nosso corpo, cada um com sua atribuição. Na sequência, dialogamos sobre a definição, classificação e exemplos de aromas com a função amina, como a putrescina, que tem aroma de carne podre ou cadáver, entre outros aromas.

Propôs-se aos alunos que apresentassem um trabalho de atividade cultural envolvendo algum conceito de química orgânica que foi trabalhado com algo que eles gostam. Assim, foram elaborados pelos alunos poemas, discussões e apresentações do que gostam de fazer, paródias, apresentações sobre aroma e sensações de felicidade e seus neurotransmissores, etc.

Com essas atividades, os alunos relacionaram conceitos e assuntos de química com o que gostam de fazer ou com seus talentos e o seu aprendizado das aulas ministradas.

Um dos trabalhos apresentados abordava sobre os neurotransmissores envolvidos nas sensações da felicidade, prazer e “amor”, exemplificando como ocorre e relacionando com os aromas, por exemplo, lembrança do perfume da pessoa amada; a paródia feita por outros alunos falava da relação entre funções químicas trabalhadas e emoções; outro explicava a química e aromas envolvidos na pesca, então explanou sobre o odor dos peixes e odor de repelentes usados durante a pesca.

Vale-se destacar e analisar dois poemas desenvolvidos por alunas diferentes em que se percebem a contextualização e interdisciplinaridade, além do envolvimento com a química. Os poemas seguem-se transcritos no Quadro 1:

Quadro 1 – Poemas escritos pelas alunas

Poema 1	Poema 2
<p>Aromas da Sabrana</p> <p>Tens o cheiro da flor de maracujá Que todo dia desejo cheirar</p> <p>És a flor mais linda do meu jardim Com um puro aroma de jasmim</p> <p>Seu perfume, nem sei o que dizer Não vejo a hora de seu rosto ver</p> <p>Sabe seu doce cheiro de camomila, Sempre me lembra a carbonila</p> <p>Eu sou negra, ele é branco Seu aroma, me lembra a lira do campo.</p> <p>Seu cheiro de jasmim Espero que nunca tenha fim</p> <p>Seu perfume de Hortência Me faz lembrar a camada de valência</p> <p>E por fim... O cheiro da minha sogra é de capim.</p>	<p>Mãe</p> <p>Ela sente Aroma de pólen Poeira dourada Ela segue O único lugar Que a leva Longe, A cozinha Café, canela, coentro Ela sorri Como laranjas maduras E a alegria pura Tem cheiro de goiaba fresca! Nos olhos marejados, O tempo E o alho fritando Ar amarelo quente - dia de sol Entre chamas que aquecem Não só as panelas Mas o coração.</p>

Fonte: Poemas escrito pelas alunas (2018).

O envolvimento das alunas em seus poemas é notado na sua relação com o cotidiano e na tentativa de enfatizar a presença do conhecimento adquirido, mesmo que implicitamente, fazendo relação com outras disciplinas e seu cotidiano. O poema 1 por exemplo, rimando palavras de conhecimento químico como a carbonila, demonstra que a aluna pode fazer essa interdisciplinaridade envolvendo disciplinas da área de ciências humanas e ciências exatas, ou apenas com seu cotidiano. Assim como, uma das autoras do Poema Mãe, a aluna C, relata em entrevista:

Aluna C: “O salto de todas as aulas, foi o poema que fiz, que envolveu o que estávamos aprendendo com o que gostamos, embora não foi algo cheio de rimas bem ricas em conceitos de química, mas foi algo que eu gostei muito.”

Segundo Méheut (MEHÉUT apud RODRIGUES; FERREIRA, 2011, p.4) “a TLS tem como objetivo ajudar o aluno a compreender o conhecimento científico”. A ideia de se ter um aprendizado mais significativo com o mundo real, embasando a química com a realidade do aluno faz com que o ensino envolvendo TLS seja mais notório com aquilo que o aluno observa no dia-a-dia. É uma maneira de relacionar o ensino através de uma motivação para que ele aprenda os conteúdos e conceitos científicos de uma maneira mais disposta.

Assim, a TLS influencia de maneira significativa a aquisição do conhecimento mais abrangente. Por exemplo, os alunos sentiam o aroma das substâncias e logo estas substâncias eram relacionadas no quadro com suas fórmulas estruturais,

moleculares e algumas eram relacionadas às suas origens e histórias como as grandes navegações que ocorreram em busca de especiarias, como a canela. As aulas eram contextualizadas em alguns aspectos interdisciplinares.

As aulas de química muitas vezes são limitadas apenas ao conteúdo e a abordagem na perspectiva da TLS propicia uma diferenciação que motiva o aluno diante dos assuntos que serão abordados, trazendo maior significado ao que será ensinado.

DIMENSÃO EPISTÊMICA E DIMENSÃO PEDAGÓGICA

Para que a sequência didática seja desenvolvida de uma maneira significativa, na dimensão pedagógica que ocorre entre professor e estudante, eles devem ter boas relações para que o aprendizado seja construído e reconstruído de uma forma agradável e significativa.

O professor tem a função de trazer a motivação para que o aprendizado do aluno seja eficaz. Logo, isso exemplifica a relação de cada aula trabalhar com algum recurso para que o aluno saiba do que tratam os assuntos. O professor tem a função de escolher técnicas e estratégias adequadas para a aprendizagem. No nosso caso, quase todas as aulas continham algum alimento, erva, flor, especiaria e etc. para que o aluno cheirasse, sentindo na prática, e logo na mesma aula conhecendo a substância responsável pelo aroma daquilo que sentiu, aproximando assim o conhecimento científico da função estudada e sentindo o aroma do seu cotidiano, caracterizando assim, na maioria das aulas um exemplo da presença da dimensão epistêmica.

Se o estudante não se integrar aos assuntos e métodos que o professor quer desenvolver, a sequência não será realizada com muito êxito. Isso se torna explícito quando se observa o losango da estrutura da TLS, em que tanto a figura do professor como do aluno são fundamentais para que ocorra o ensino aprendizagem na sequência didática.

A dimensão pedagógica no conjunto de sequência didática realizadas teve algumas falhas, em que também se pode dizer que resultou em notas não muito altas. Os alunos, muitas vezes, estavam indisciplinados e conversando em momentos inapropriados. O mau comportamento afeta a aprendizagem como expõem alguns alunos nos depoimentos abaixo:

Aluno 2: “pode ter sido difícil dar aula, com uma sala bagunceira, cheia de pessoas que não querem nada com nada, com essa bagunça era difícil de ouvir o que eles tinham para falar.”

Aluno 1: “o trabalho deles foi bem criativo, bem explicado, se eu não aprendi foi porque não ficamos quieto para aprendermos.”

As alunas C e D comentaram na entrevista sobre o comportamento dos seus colegas:

Aluna C: “Estamos acostumados com uma professora daí esse baque de mudança de professor, com a mudança de metodologia. Não só em química que o pessoal vai mal, geralmente vão mal em muitas matérias mas não todos. Minha sala é cheia de bons alunos, mas eles não tem interesse em aprender.”

Aluna D: “Há muita falta de interesse neles. Eles estão lá mais para obter nota do que para aprender. Eles são assim em todas as matérias, eles não tem vontade de conhecer coisas novas”.

Esses relatos e experiências contadas pelos alunos reforçam e justificam o desempenho de muitos na prova escrita realizada durante a sequência didática de ácidos carboxílicos e ésteres, onde apenas 26% dos alunos obtiveram nota acima da média. A prova teve caráter mais conceitual, englobando basicamente o nível representacional. Reforçamos que o aprendizado básico de compreensão da química nos aromatizantes, flavorizantes, produtos de forma geral e no aroma/odor em si foi alcançado durante os seminários e apresentações quando os estudantes eram capazes de argumentar e explicar as características das funções e a presença delas em produtos e materiais cotidianos, além de estar evidente nas discussões e diálogos em sala. Isso nos mostra como os alunos construíram um conhecimento químico da presença das funções orgânicas no dia a dia, mas não conseguiram transitar bem por representações simbólicas.

Os seminários apresentados pelos alunos na sequência didática da função álcool trouxeram vários aspectos da TLS, pois são evidenciadas as dimensões em que o professor está mediando concepções científicas com a realidade do aluno, ou seja, aspectos que estão presentes no cotidiano e na sua gênese histórica, e não ficam somente em definições científicas.

A confecção de cartazes para a apresentação desses seminários em grupos denota as características de substâncias científicas e onde estão presentes. O exemplo de dois cartazes é coerente para demonstrar a relevância das dimensões. Os conteúdos dos cartazes estão expressos nos quadros 2 e 3. Dos quais, não obtivemos autorização dos alunos para registro em foto.

Quadro 2 – Representação do cartaz do Grupo 1 Linalol

<p>Grupo 1: Linalol</p> <p>Fonte Natural: óleos essenciais de manjeriço.</p> <p>Características: Líquido oleoso levemente amarelado com odor floral.</p> <p>Aplicações: Cosméticos e Perfumes.</p> <p>Fórmula molecular: $C_{10}H_{18}O$</p>

Fonte: Autoria própria (2018).

Quadro 3 – Representação do cartaz do Grupo 2 Eugenol

<p>Grupo 2: Eugenol</p> <p>“Eugenol ou óleo de cravo, é um forte antisséptico. Seus efeitos medicinais auxiliam no tratamento de náuseas, flatulência, indigestão e diarreia. Contém propriedades bactericidas, também usado como anestésico e antisséptico para o alívio de dores de dente. O eugenol é um composto aromático que está presente em: cravo, canela, sassafrás e mirra. Características: líquido oleoso amarelado com odor de cravo.”</p> <p>Fórmula: $C_{10}H_{12}O_2$</p> <p>Ponto de ebulição: 254°C</p>

Massa Molar 164,20 g/mol

Densidade: 1,06 g/cm³

Fonte: Autoria própria (2018).

A dimensão pedagógica, representada no fazer do professor ao planejar a aula levando em conta os interesses dos estudantes, atua no processo de desenvolver a criatividade dos alunos e também a expectativa do ensino de química de uma maneira que não aborde somente as características científicas. Isso possibilita ao estudante desenvolver a dimensão epistêmica, ou seja, onde as características científicas estão presentes em sua realidade. Com tudo, o aluno se interessa mais pela aprendizagem, sobretudo dos conceitos científicos. Há de forma clara a aproximação entre o mundo material e o conhecimento científico construído pelos próprios alunos, reforçado pela dimensão pedagógica onde o professor media e orienta tal atividade.

Numa aula prática, em que foi realizada a extração do óleo essencial de cravo, os estudantes puderam ter a percepção de como é feita uma extração. A dimensão pedagógica se fez presente no momento da demonstração do procedimento e a dimensão epistêmica na característica do odor que estava no laboratório relacionado ao estudo da função orgânica presente no composto majoritário do óleo, o eugenol.

O grupo apresentou um seminário sobre o bisabolol, que é um composto encontrado no chá de camomila, relacionou a fórmula estrutural do composto e trouxe chá de camomila para a turma. A dimensão epistêmica desde grupo está na concepção que tiveram e como conceituaram este processo. A fórmula estrutural do composto proveniente do aroma e percepção do odor no momento da explicação. Segundo Mehéut (FIRME; AMARAL; BARBOSA, 2008, p.2) uma das premissas da TLS é “a relação dos alunos com o mundo real a partir de considerações de suas concepções informais e das suas formas de elaboração conceitual”.

Já na função Aldeídos e Cetonas, principalmente para função cetona, a dimensão pedagógica se fez quando foi passado aos alunos um trecho do filme “O Perfume” onde há aspectos de aromas. Neste filme foi fornecido para os alunos pipoca e após a passagem deste trecho do filme, foram abordadas as características que provém do aroma da pipoca.

A dimensão epistêmica foi inserida no momento em que é fornecida a pipoca, pois o cheiro proveniente da pipoca está contextualizado com o mundo material do cotidiano do aluno, onde é possível a aproximação entre o mesmo e o conhecimento científico.

O ensino de química não ocorre somente quando se aborda aspectos de simbologia química. É importante o aluno aprender que aspectos que estão no seu dia-a-dia também envolvem química, como é o caso dos aromas que sentimos na hora do almoço, no momento do café, os provenientes de temperos e frutas. Além de aromas e odores de várias outras coisas. A TLS propicia esses aspectos, como é o relato em entrevista da aluna C:

“Química foi uma matéria que sempre me esforcei mais, por conta da minha dificuldade. Tanto que minhas notas em química foram maiores do que em

português, que é a matéria que mais gosto. Já passei no vestibular em Letras/Inglês. A minha dificuldade era contextualizar o conteúdo aprendido, e nas aulas aprendi a aplicar e viver o que estou estudando, trazer o ensino de química para meu cotidiano e enxergar a química.”

O ensino de química envolvendo aromas e odores, sejam agradáveis ou desagradáveis, é para que o aluno perceba que em qualquer odor que ele sente há química presente. A dimensão epistêmica se desenvolve à medida que a dimensão pedagógica (guiada por planejamentos orientados para os interesses e motivações importantes para os alunos, atividades coerentes com as aspirações dos estudantes, gestão de classe voltada às características de aprendizagem dos alunos, entre outras ações do professor que geram interações positivas entre alunos e professores) for coerente e relacionar os conhecimentos científicos com a realidade. A dimensão epistêmica esteve presente em todas as aulas, pois a maioria dos compostos orgânicos trabalhados era de aromatizantes naturais e artificiais, de alimentos ou outros produtos presentes na vida do estudante, conforme resumo apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 – Estrutura geral das aulas desenvolvidas na TLS

Funções Trabalhadas	Nº de aulas	Motivações	Aromas e Odores	Recursos Didáticos
Álcool	8 aulas	Sensações, aromas e sistema olfativo	Ervas; Flores	Rosa para sentirem o aroma, aula prática Jogo do Olfato e determinação do álcool da gasolina;
Aldeído	2 aulas	Importância dos aromas	Especiarias e alimentos do cotidiano	Estrutura Molecular com gomas e palitos
Cetona	2 aulas	Trecho de filme	Especiarias e alimentos do cotidiano	Pipoca e manteiga; Trecho de Filme.
Ácido Carboxílico	2 aulas	Memória olfativa	Cheiros desagradáveis	Vinagre, Slides para diálogo sobre memória olfativa;
Éster	6 aulas	Frutas e óleos essenciais	Flavorizantes, aromatizantes de frutas	Essências e extração do eugenol do cravo
Amina	2 aulas	Relação de neurotransmissores	Cheiro de cadáveres, etc.	Trabalho cultural desenvolvido pelos alunos.

Fonte: Autoria própria (2018).

Com a análise deste processo de ensino, ressalta-se que a avaliação precisa ser realizada de uma maneira construtiva, contrastando com a realidade dos temas desenvolvidos nas aulas, verificando as habilidades e respostas coerentes dadas por cada aluno durante o processo. Embora, a simbologia e linguagem da química sejam igualmente importantes como a compreensão de seus conhecimentos, percebe-se que a memorização mecânica sem significado continua sendo um obstáculo para a aprendizagem. Com efeito, aqui está o cerne deste enfrentamento, para que não haja falta de interesse e motivação para a

aprendizagem em química, é necessário haver adequada motivação e significados para o conhecimento, assim toda simbologia e linguagem química não se tornem vazias.

CONCLUSÕES

Após todas as sequências didáticas desenvolvidas, num conjunto de TLS, percebeu-se que o objetivo de aproximar o conhecimento científico do mundo material através da dimensão epistêmica foi alcançado, demonstrado através dos trabalhos realizados pelos alunos como também nos depoimentos. Assim como a aluna D comenta:

“Não sou muito chegada em química. A maneira que vocês passaram se mostrou útil na minha vida, o fato de saber que utilizo isso no meu dia a dia, isso me motivou o estudo, me deixou curiosa. Saber que isso é útil para mim. É necessário saber o que estou cheirando, o que é o cheiro de cada coisa, e da onde que vem, qual a origem.”

Nesse aspecto, percebeu-se a forte aproximação dos dois eixos que caracterizam a dimensão epistêmica, o qual os alunos visualizaram a importância e a presença da química nessa temática e se conscientizaram da necessidade de estudar e tornaram-se motivados para a aprendizagem. Porém, na parte da simbologia química do conteúdo, neste caso, a nomenclatura dos compostos, não se obteve tanto êxito.

Por conta das falhas (indisciplina, falta de interesse, dificuldade própria na aprendizagem da matéria) que aconteceram na dimensão pedagógica, não se alcançou com sucesso total o objetivo principal na eficácia da aprendizagem, para tornar a aprendizagem significativa. Entretanto, uma vez que, aprender química não se limita em saber nomes, mas sim, ser alfabetizado cientificamente e perceber a importância e presença da química na sua vida, como se portar e agir diante dela.

A TLS promoveu grande significado para os alunos com as dimensões epistêmica e pedagógica bem trabalhadas, aliada aos gostos pessoais dos alunos, atendidos nas atividades culturais apresentadas. Parte da motivação também causada pelas interações sociais e atividades alternativas promovidas durante as aulas.

Smells and odors: the teaching of organic functions in TLS

ABSTRACT

This research is result of the Work of Completing the Teaching for the discipline Supervised Curricular Stage II, characterized by an action research carried out during stage regency. In this work, was developed a story and an analysis of a didactic sequence developed from the teaching-learning sequence(TLS) on perspective of Mehéut & Psillos (2004). The subject of the classroom worker deals with Organic Functions starting from the sensation of "happiness". Work with 3rd year High School students of Ponta Grossa-PR public school, with the theme "Smells and Odors", seeking to relate the sensations and the organic functions. The activities developed included experimental practices, use of movies, demonstrative activities, groups works and individuals. As the main results of the developed teaching-learning sequence (TLS), we highlight an approach in which the students are able to make between the scientific knowledge and the real world, propitiated by the TLS classroom structure. And of the activities used in the classroom we obtain also as product of this sequence a production of two poems developed by two groups of students.

KEYWORDS: Smells. Sensations. Didactic sequence. Organic functions. Chemistry education.

REFERÊNCIAS

ARISTÓTELES, **METAFÍSICA (Livro I e Livro II)**, Tradução direta do grego por Vincenzo Cocco e notas de Joaquim de Carvalho, São Paulo: Editora Abril S.A. Cultural, 1984. Disponível em: <https://docviewer.yandex.com/?url=ya-disk-public%3A%2F%2Fb%2BHqrh3p8HEeqdCz2%2FJLTky81JYUhQUdj8clzNs2Fc%3D&name=Arist%3%B3teles%20-%20Metaf%3%ADsica%20-%20Livro%20I%20e%20II%20-%20%20C3%89tica%20a%20Nic%3%B4maco%20-%20Po%3%A9tica.pdf&c=57cdc2424c53> Acesso em: 20 de set. De 2017.

BORTOLAI, M.M.S. et al. Análise de uma Sequência Didática para o Ensino Médio. **Anais. X Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC)**, 24 a 27 de Nov. 2015, Águas de Lindóia.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Diário Oficial, 1988.

CRUZ, M. E. B.; NETO, J. E. S.; BATINGA, V. T. S. Análise de uma Sequência Didática sobre Perfumes e Essências a partir de Aspectos da Teoria da Atividade de Leontiev. **Anais. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências(ENPEC)**, 24 a 27 de Nov. 2015, Águas de Lindóia, SP. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1640-1.PDF> Acesso em: 20/09/2017

DIAS, S. M.; RIBEIRO DA SILVA, R.; Perfumes uma Química inesquecível. **Química e Sociedade**, n.4, p.3-6, nov. 1996.

FIRME, R. do N.; AMARAL, E. M. R. do; BARBOSA, R. M. N. Análise de uma sequência didática sobre pilhas e baterias: uma abordagem CTS em sala de aula de química. **Anais. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**, 21 a 24 de jul. 2008, Curitiba, Pr.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F. Elementos para Validação de Sequências Didáticas. **Anais. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 10 a 14 de Nov. 2013, Águas de Lindóia, Pr. ATAS.

MARCELINO-JR, C. de A.C. et al. Perfumes e Essências: A Utilização de um Vídeo na Abordagem das Funções Orgânicas. **Química Nova na Escola**, n.19, p.15-18, mai. 2004.

MEHÉUT, M.; PSILLOS, D. Teaching-Learning Sequence: aims and tools for science education research. **International Journal of Education Science**, v.26, n.5, p. 515-535, 2004.

MEHÉUT, M. Teaching-Learning Sequences tools for learning and/or research. In: **Research and Quality of Science Education** (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jong e Harrie Eijlhof). Holanda: Springer, p. 195-207, 2005.

MONTE, N., **Os Temperamentos**, 2ª Ed. Rio de Janeiro, Petrópolis: Editora Vozes, 1959.

NUNES, C.T. da S. et al.; O Ensino de Eletroquímica: desenvolvimento, aplicação e validação de uma Sequência de Ensino-Aprendizagem. **Anais. IX Encontro Nacional de Ensino de Ciências**, 10 a 14 de Nov. 2013, Águas de Lindoia – SP.

PASSOS, L.; GARRITZ, A. Análise de uma sequência didática sobre ligações químicas produzida por estudantes de química brasileiros em Formação Inicial. **Educación Química**, v. 25, n.4, p.40-474, 2014.

RETONDO, C.; FARIA, P. **Química das Sensações**; Editora Átomo 3ª Edição. Campinas-SP, 2009.

RODRIGUES, G. M.; FERREIRA, H. S. Elaboração e análise de Sequências de Ensino-Aprendizagem sobre os estados da matéria. **Anais. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 5 a 9 de Dez. 2011, CAMPINAS, SP.

SANTOS, P.N. dos; AQUINO, K.A. da S. A Utilização do Cinema na Sala de Aula: Aplicação da Química dos Perfumes no Ensino de Funções Orgânicas Oxigenadas e Bioquímica. **Química Nova na Escola**, n.3, v. 33, p. 161-167, ago. 2011.

SILVA, V. de A.; BENITE, A.M.C.; SOARES, M.H.F.B.; Algo aqui não cheira bem... A Química do Mau Cheiro. **Química Nova na Escola**, n.1, v. 33, p.3-9, fev. 2011.

VASQUEZ, A.S. **Ética**: Tradução de João Dell'Anna. 27ªEd. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005

VIDAL, R.M.B.; MELO, R.C. A Química dos Sentidos – Uma Proposta Metodológica. **Química Nova na Escola**, n.1, v. 35, p. 182-188, ago. 2013.

VILELA, C. X. et al. Análise e elaboração de uma sequência didática sobre o aquecimento global. VI ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, VI, 2007, Florianópolis. **Anais Eletrônicos**. Disponível em: <http://www.nutes.ufrr.br/abrapec/vienpec/CR2/p710.pdf>

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998

Recebido: 14 mar. 2018

Aprovado: 13 ago. 2018

DOI: 10.3895/actio.v3n2.8030

Como citar:

KAZMIERCZAK, E. et al. Aromas e odores: ensino de funções orgânicas em sequência de ensino-aprendizagem. **ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 214-236, mai./ago. 2018. Disponível em:

<<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Elton Kazmierczak

Rua Romário Martins, n. 108, Bairro Neves, Ponta Gross, Paraná, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

