

# UMA PROPOSTA DE AULAS TEMÁTICAS PARA O ESTUDO DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS NO ENSINO MÉDIO



Luis Carlos de Abreu Gomes  
Maria Cristina do Amaral Moreira

IFRJ – NILÓPOLIS – 2017

## Conversa com os autores

Este livro foi escrito tendo como base, o produto educacional desenvolvido como trabalho final de mestrado profissional, realizado no IFRJ *campus* Nilópolis, concluído em agosto de 2017.

A ideia central da proposta é desenvolver um processo de ensino-aprendizagem das funções orgânicas no ensino médio, de forma que os alunos possam fazer associações com seu cotidiano e com ações humanas, em relação ao meio ambiente. Desta forma, esperamos que os alunos não decorem, simplesmente, a função orgânica e sua forma de nomenclatura, mas possa identificar onde no dia-a-dia estas funções estão presentes.

Além de uma visita planejada a uma feira livre, antes do estudo das funções orgânicas, onde os alunos já puderam observar diferenças entre frutas, hortaliças e outros alimentos, ao final do estudo em sala de aula, foram realizadas aulas temáticas sobre assuntos são do conhecimento deles, de forma a fazerem associações e assim observarem que as funções orgânicas estão presentes em nosso cotidiano.

# Agradecimentos

Agradecemos aos professores Jorge Cardoso Messeder e Paulo Chagas pelo apoio a essa pesquisa. Ao professor Jorge Marcelo Alves de Lima pelas ilustrações e as professoras Luciana Mattos da Silva e Ana Maria Paes dos Santos pela revisão ortográfica.

Um especial agradecimento aos alunos da **2ª série do Ensino Médio regular, do 1º turno, do ano de 2016, do Colégio Pedro II – campus Engenho Novo II**, que não só permitiram a realização deste trabalho, como participaram intensamente de todo processo, inclusive, quando da realização de atividades no contra turno do horário escolar.

Também agradecemos a Direção Geral, a Direção Pedagógica e aos demais professores de química **do Colégio Pedro II – campus Engenho Novo II**, que gentilmente cederam seus tempos de aula para que fossem realizadas as aulas temáticas e outras atividades.

Por fim, agradecemos ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro e ao PROPEC do *campus* de Nilópolis, pela possibilidade de realização do Produto Educacional que vamos apresentar para vocês.

Muito obrigado!



## ÍNDICE

APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA.....	04
1. EDUCAÇÃO FORMAL OU NÃO-FORMAL?.....	07
2. A VISITA PLANEJADA.....	10
3. A VISITA PLANEJADA À FEIRA-LIVRE.....	18
4. ABORDAGEM TEMÁTICA.....	13
5. FUNÇÕES ORGÂNICAS E A VISITA PLANEJADA...	20
6. CONSIDERAÇÕES E IMPLICAÇÕES.....	22
SUGESTÕES.....	24
REFERÊNCIAS.....	30

# Uma conversa com os professores

Olá professor e professora!

Quando escolhemos cursar licenciatura, sabíamos dos muitos desafios pela frente e, por melhor a formação que tivemos essa, sempre requer experiência, o que fica difícil sem a prática profissional. Quando começamos o ano letivo, elaboramos maneiras diversas para cumprir o programa e, ao final, fazemos uma análise, que muitas vezes nos leva a concluir que nossas aulas não renderam o esperado. Contudo, será que o esperado é sempre possível ser atingido? Analisar e definir, na educação básica, o que realmente esperar ou o que os alunos podem render, não é uma tarefa simples. Porém, a autoanálise poderá nos levar a ver o quanto cumprimos do nosso papel de ajudar na formação de um cidadão.

No mundo contemporâneo, onde a tecnologia impera e muitas vezes “afastando” as pessoas, nós professores, temos o privilégio de estar com nossos alunos, quase que diariamente, ou pelo menos uma vez na semana. Isto nos faz refletir e analisar que tipo de aula deve ser mediado. Sim. Mediar, pois a ideia de que o professor sabe tudo, e o aluno é apenas um ouvinte, não cabe mais nos dias atuais. Vivemos num mundo, em que as informações levam questão de segundos ou menos, de uma parte a outra do planeta, para serem divulgadas disponibilizando conteúdos em vários sítios eletrônicos. Portanto, esses são alguns dos motivos pelos quais devemos nos questionar, quando indagamos, qual a verdadeira função do professor.

Ao longo de nossa carreira de magistério, foram várias as situações em sala de aula que nos fizeram avaliar o que realmente é importante ser “compartilhado” com o aluno. É muito reconfortante chegar ao final do ano letivo e ouvir de um aluno, ou de vários, que ele pretende cursar a química devido ao que aprendeu em suas aulas. Isto nos faz acreditar que estamos no caminho certo.

Todas as disciplinas da educação básica têm suas peculiaridades, mas o que realmente faz a diferença é conseguir fazer o aluno chegar ao conceito científico, sem deixar de relacioná-lo as vivências do seu cotidiano. Por isto, escolhemos o caminho das aulas temáticas, a partir de visitas planejadas. A química é uma ciência que está presente em todo o mundo material, mas o aluno nem sempre consegue perceber isto. Cabe a nós, professores da educação básica, fazer com que o aluno veja a química, em sua vida, em seu corpo e a sua volta.

Esperamos que aproveitem à proposta indicada neste produto educacional e que, por meio dele, consigam encontrar a sua própria forma de ensinar a química (do cotidiano) e, principalmente, que possamos contribuir para a formação de cidadãos críticos e com anseios por um mundo social melhor.

Os autores.

# APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

O produto educacional, que foi a base deste livro, é parte da dissertação de mestrado profissional em ensino de ciências realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), *campus* Nilópolis, apresentada e aprovada na defesa da dissertação, em agosto de 2017. A dissertação pode ser acessada pelo link: <http://www.ifrj.edu.br/proppi/pos-graduacao/stricto-sensu/mestrado-profissional-ensino-ciencia/producao-academica>. Lá poderão ser vistos os dados obtidos a partir das respostas desenvolvidas pelos alunos, antes e depois da visita planejada e como foram desenvolvidas as atividades de sala de aula, até chegarmos às aulas temáticas.

A ideia desse livro é a de desenvolver possibilidades para o ensino de química, de forma a contribuir com o professor de química do ensino médio, no sentido de que o ensino dessa disciplina envolva o cotidiano dos alunos, seja interdisciplinar e se volte à formação de cidadãos críticos e reflexivos, evitando memorizações de nomes e fórmulas, que muitas vezes não fazem sentido para os alunos.

Podemos observar em diversas pesquisas sobre o ensino de química (ARROIO *et al.*, 2006; SANTANA; REZENDE, 2008; MEDINA; BRAGA, 2010), que em muitas escolas de ensino médio do Brasil, a prática pedagógica, dessa disciplina, ainda se baseia em memorizações de nomes, fórmulas e cálculos, o que a torna maçante e monótona para o aluno. Fato este que também vivenciamos, ao longo de mais de 30 anos de magistério. Podemos considerar que como reflexo desse tipo de aula, há um grande desinteresse por grande parte dos alunos pelos conteúdos da química, pois, na maioria dos casos, esses não fazem o menor sentido na vida deles, uma vez que não estão associados às questões vividas por eles.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio (Orientações Educacionais Complementares) – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, encontramos a seguinte descrição:

A Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade. (BRASIL, 2002, p. 87).

Como podemos observar, as Orientações Educacionais Complementares propõem uma mudança na forma de se ensinar química no ensino médio. Isto é, a química deve se constituir como um ensino, que não só aborde os conhecimentos científicos, tal como o desenvolvimento tecnológico e a vida em sociedade, mas, da mesma forma, o cotidiano do aluno. Nesse sentido, acreditamos que, como descrito em outro trecho das Orientações Educacionais Complementares, o ensino de química na forma de temáticas seja uma boa estratégia para levar os alunos a participarem das aulas, além de motivar a atenção do aluno para essa disciplina. A substituição do ensino baseado em memorizações de nomes, fórmulas e de muitos cálculos, por uma aula com maior significado para o aluno, pode contribuir não só com o rendimento das aulas de química no ensino médio, como aumentar o número de jovens que queiram seguir carreiras nessa, ou em área correlata. Além disso, podem contribuir para o processo de formação de um cidadão, como sugere os Parâmetros Curriculares Nacionais.

Temáticas atuais como vírus, doenças, vacinas, acidente de Brumadinho, aquecimento global, valor do barril de petróleo e outros, farão com que o aluno associe as funções orgânicas com fatos do dia-a-dia e, não seja apenas um monte de linhas e nomes sem sentido. Podemos identificar inúmeras iniciativas diferenciadas realizadas em escolas e também por professores, que tentam realizar um trabalho de forma interdisciplinar e transdisciplinar, levando os alunos a relacionarem assuntos do cotidiano com os conteúdos de química, ajudando-os a fazerem correlações entre a química, o seu dia-a-dia e com outras disciplinas (SOLOMON, 1993; AIKENHEAD, 1994; CHASSOT, 2003).

Acreditamos, que se o aluno não conseguir associar o conteúdo visto em sala de aula com seu cotidiano, com o tempo ele tenderá a esquecer daquele conteúdo e não terá conseguido fazer correlações que o levem a se tornar crítico e responsável socialmente.

Por isso, a escolha das aulas temáticas se deu por proporcionarem um ensino contextualizado, possibilitando a articulação do conhecimento químico com as dimensões sociais, quer dizer “temas sociais explicitam o papel social da química, as suas aplicações e implicações e demonstram como o cidadão pode aplicar o conhecimento na sua vida” (SANTOS; SCHNETZLER, 2003, p.98)

O estudo que realizamos, ao longo do mestrado profissional, associou aulas temáticas com visitas planejadas prévias. De acordo com Silva *et al.* (2010), uma visita planejada contribui com o conteúdo de química, do mesmo modo que possibilita desenvolver o senso crítico do aluno, ou seja, “a visita permite o levantamento da aplicação do conhecimento,

criando a oportunidade de explorar e aprofundar o conteúdo químico e desenvolver o senso crítico dos alunos”. (SILVA *et al.*, 2010, p. 256). Assim sendo, por ter o intuito de promover no aluno o desejo de compreender melhor a situação que ele vivencia, a visita planejada pode ser vista como mais que um passeio escolar e, desse modo, ele poderá demonstrar um maior interesse nas relações que se estabelecem entre as aulas de química e o estudo realizado no local. Lembramos, que no passeio escolar não há preocupação com o processo de ensino e aprendizagem, mas apenas levar o aluno a conhecer determinado local. Isto não quer dizer, que o passeio escolar não seja produtivo, pois o aluno interessado pode querer saber mais sobre aspectos do passeio e assim buscar outras informações, que irão lhe trazer um aprendizado.

A proposta pedagógica compartilhada nesse livro constitui a metodologia aplicada com os alunos de química de 2<sup>a</sup> série do EM de uma escola pública, localizada na zona norte da cidade do Rio de Janeiro, ao longo do ano de 2016. Nesse interim, vale ressaltar que essa proposta foi feita e validada em uma pesquisa acadêmica, junto com os alunos, como fundamental para o entendimento que desenvolveram sobre as temáticas de agrotóxicos, e alimentos transgênicos e orgânicos, além do conhecimento das funções orgânicas.

Portanto é uma proposta metodológica, que deve ser realizada em associação com o conteúdo de química orgânica (funções orgânicas e suas propriedades etc.), além de visitas planejadas a espaços não formais. Relatórios da visita escritos pelos alunos ajudam a promover uma ou mais aulas temáticas de forma interdisciplinar, envolvendo conceitos científicos, culturais, sociais e outros. Essa forma de abordagem dos conteúdos de química no ensino médio poderá desenvolver no professor e no aluno sociabilidade, participação nos debates públicos, tomada de decisões, confrontar valores próprios com os dos demais envolvidos, desenvolver senso crítico entre muitas outras possibilidades.

Em suma, os temas abordados nesse livro tiveram como ponto de partida uma visita planejada a uma feira livre, numa rua próxima à escola, onde os alunos estudavam. Neste ponto, um aspecto a ser discutido diz respeito à escolha do local a ser visitado, pois é fundamental que os alunos participem ativamente da escolha e, o professor faça a mediação nessa escolha, de forma a ressaltar os conteúdos de química que serão abordados nas turmas.

Esperamos com este livro poder contribuir com ideias para o professor, de forma a ajudá-lo em suas aulas. Nós autores, como professores, aprendemos muito em todas as etapas do planejamento dessa proposta, desde o desenvolvimento da visita planejada, depois na

apresentação das funções orgânicas em sala de aula e, ao final, usando aulas temáticas, que levassem o aluno a uma reflexão e um posicionamento crítico a respeito do uso de agrotóxicos na agricultura, bem como a produção e a diferença entre alimentos orgânicos, transgênicos e hidropônicos. Esses temas levaram os alunos a debaterem, além das funções orgânicas, o valor da produção agrícola, produção em grande ou pequena escala, desmatamento (para produção agrícola), uso excessivo de agrotóxicos e outros.

Essas associações demandam não só o estudo teórico do conteúdo da disciplina química, mas também suas implicações nos processos sociais, assim como na procura por questões sociocientíficas que, de fato, possam confluir para as necessidades do aluno e que o forme cidadão.

# 1. EDUCAÇÃO FORMAL OU NÃO FORMAL?



A educação, enquanto forma de ensino e aprendizagem, apresenta-se ao longo de toda vida de um cidadão. Nesse sentido, podemos considerar três modos de educação, em função do espaço de convivência do indivíduo: a educação formal, a educação não formal, e a educação informal. Segundo Nascimento e Sgarbi (2015), a *educação formal* é aquela que ocorre nas escolas, ou universidades, e seus espaços (salas de aula, laboratórios, salas de leitura e outros); “a educação formal é metódica, segue um currículo dividido em disciplinas, segue regras e leis, e ocorre na escola” (CASCAIS e TERÁN, 2014). Para Marques (2002) e Rocha (2008) a escola, com suas regras e níveis de ensino, é o lugar privilegiado da educação formal. Vale ressaltar, que espaço formal não é apenas a sala de aula, mas o laboratório, a quadra e demais dependências escolares, todos considerados espaços formais.

No entanto, a educação, que vise à formação de um cidadão não pode se restringir apenas ao espaço formal. No processo de formação de um cidadão, o professor não deve considerar a educação formal, como único local de aprendizagem. É importante que no planejamento das aulas se incluam os espaços não formais, levando em consideração a possibilidade de visita, que levantarão questões, a serem discutidas de forma interdisciplinar e transdisciplinar com os alunos. É necessária a utilização de outros espaços, onde se promova a educação que, segundo Vieira, Bianconi e Dias (2005), acontece fora do ambiente escolar, em local, institucionalizado ou não. Jacobucci (2008) considera de forma bem ampla que o espaço não formal é qualquer espaço diferente da escola onde ocorre uma ação educativa.

Portanto, a educação *não formal* ocorre fora do ambiente escolar, em espaços como museus, centros de ciências, feiras, ou qualquer outro em que as atividades sejam desenvolvidas com um objetivo definido. (VIEIRA, BIANCONI e DIAS, 2005; GADOTTI,

2005; GOHN, 2006). Segundo pesquisadores, a educação não formal ajuda no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, visto que, através de visitas a museus e a outros locais, que ajudem a educação formal, o aluno tem como complementar o processo do seu aprendizado. Afinal, ele está livre das regras da escola e assim consegue aprender e desenvolver habilidades de acordo com seu intelecto.

Por fim, mesmo não sendo o foco da proposta que apresentamos, ainda há a *educação informal*, muitas vezes confundida com não formal. Essa é a educação que se dá no dia-a-dia, através do convívio com os pais, amigos, em clubes, em teatros, em igrejas, leituras e outros; “é um processo permanente e não organizado” de aprendizado, que ocorre ao longo da vida do indivíduo, em todos os lugares que ele frequenta, como a família, o trabalho, a igreja e outros. (CHAGAS, 1993; GADOTTI, 2005; VIEIRA, BIANCONI e DIAS, 2005; GOHN, 2006).

Na realidade a formação de uma pessoa sempre envolve essas três dimensões, mas a escola pouco as articula na prática, o que deveria ser ao contrário.

## **Educação não-formal como gerador de questões**

Park e Fernandes (2005) afirmam que a forma da educação não formal se ajusta aos indivíduos e, que nesse tipo de educação não é obrigatório que os alunos aprendam todo o conteúdo, o que, de certa forma, respeita o ritmo de aprendizagem de cada estudante.

A ideia de espaço não formal como gerador de questões não é nova e se baseia no princípio de que, quando o aluno associa o conteúdo com seu cotidiano, ele consegue assimilá-lo melhor e assim ter uma melhor aprendizagem. Paulo Freire (2001), em um dos seus livros, *Pedagogia do Oprimido*, cita que a memorização mecânica dos conteúdos faz os alunos parecerem vasilhas, que vão sendo cheias a partir dos conteúdos vertidos pelo professor. Similarmente, podemos interpretar que a forma tradicional de ensinar faz parecer que os alunos são meros ouvintes e não apresentam nenhum tipo de conhecimento prévio, e simplesmente vão acumulando conteúdos, sem participar do processo (BULGRAEN, 2010).

Em um espaço não formal, o professor junto com os alunos, pode fazer várias observações e associá-las com o conteúdo da disciplina, que vem sendo trabalhada. O espaço não formal por ser aquele que, normalmente é realizado fora da escola (museus, feiras, praias,

e outros espaços) permite uma aprendizagem diferenciada. No caso específico desse trabalho, o local escolhido foi uma feira-livre, no qual os alunos puderam vivenciar questões do cotidiano, em que a química faz parte, como a química do lixo, dos tipos de alimentos, da alimentação saudável, e as relações com questões de injustiças sociais tais como a fome, o desperdício e outras.

De acordo com Amado *et al.* (2012) o uso de espaços não formais vem há algum tempo chamando atenção de educadores e pesquisadores de diversas áreas de educação. Este fato pode ser justificado de diversas maneiras, porém o fundamental é que o professor reconheça que a escola não possui apenas a função de passar os conteúdos disciplinares listados no currículo, mas também deve promover outros conteúdos que levem a formação de um aluno reflexivo em seu ambiente, consciente e capaz de atuar na sociedade.

Por esses motivos, sugerimos que se faça pelo menos uma saída com os alunos a cada período letivo (bimestre, trimestre ou semestre). E, para que essas visitas sejam bem sucedidas, em primeiro lugar, o professor tem que estar consciente dos conteúdos a serem trabalhados no período. Por exemplo, na 2ª série do ensino médio, em muitas escolas, inicia-se o ensino da química orgânica, normalmente, com um breve histórico, conceitos fundamentais (tipo de carbono, tipo de ligação entre os carbonos, formação de cadeias de carbono e tipos de cadeia). Em seguida, parte-se para o estudo de funções orgânicas (hidrocarbonetos, funções oxigenadas, funções nitrogenadas, funções mistas e suas propriedades como ponto de ebulição, solubilidade, entre outros conteúdos).

Consideramos que a escolha do local a ser visitado, em conjunto com os alunos, seja a parte mais importante do trabalho a ser desenvolvido. Em função da escolha do local, as hipóteses dos temas a serem trabalhados nas aulas temáticas, serão levantadas em conjunto com os conteúdos de química da série em questão.

## 2. A VISITA PLANEJADA



Para alguns pesquisadores, como Silva, *et al.* (2010), uma visita planejada ao entorno da escola constitui um tipo de atividade experimental, uma vez que podem ser associadas aos conteúdos e temáticas do currículo de química (ou outra disciplina) de determinado nível escolar.

Em geral, se faz importante que o professor (ou professores) realize previamente a visita, no mesmo trajeto a ser feito com os alunos, com o propósito de não só avaliar possíveis aprendizagens e questões a serem levantadas, mas também identificar problemas de segurança, entre outros. A visita a um espaço não formal deve ter um planejamento bem estruturado, feito com antecedência e, dentro do possível, com a participação de professores de outras disciplinas, de forma que os alunos possam se envolver com outras situações e fazerem as associações com as outras disciplinas, como se espera.

Durante o processo de escolha pelos alunos do local da visita, o professor será um MEDIADOR avaliando a participação dos alunos e colocando para eles os prós e os contras de determinado local, sem induzi-los a local específico. Ressaltamos que, para o trabalho obter o resultado esperado, é fundamental que os alunos participem do processo todo o tempo.

### **O papel da mediação**

**A mediação é fundamental em determinadas situações, que podem gerar conflitos.**

**No caso da escolha do local a ser visitado, o papel do mediador é ajudar no processo sem induzir os alunos a realizarem o que ele considera ser o melhor.**

**O mediador ouve as colocações dos alunos, coloca os prós e os contras de cada proposta de lugar a ser estudado e deixa os alunos optarem o local de visita.**

**Este papel reflete uma mudança no comportamento do professor, que antes determinava tudo e agora ouve os alunos e os ajuda a chegarem a um denominador comum, sem conflitos.**

É fundamental que a visita planejada envolva toda uma organização, com o fim de não se tornar uma aula passeio, na qual, os alunos não estejam comprometidos com o conteúdo programático. A aula passeio também é uma boa opção, como espaço não formal de ensino. Todavia, tendo em vista a ideia de continuar o processo em sala de aula, após a visita, através das aulas temáticas, a atividade extraclasse planejada deve ser priorizada. Na aula passeio, não há preocupação com a continuidade do trabalho em sala de aula, pois ela funciona mais como um momento de lazer do que como um momento de ensino e aprendizagem.

## **Pergunta Motivadora**



Após a escolha do local a ser visitado pelos alunos, o professor pode utilizar de uma pergunta introdutória, a fim de mobilizar os alunos a participarem não só da visita, mas também das aulas temáticas que ocorrerão em sala de aula. A pergunta introdutória, no caso da pesquisa que realizamos foi:

*O que você espera aprender de química numa feira-livre?*

Tal questionamento foi imediatamente acolhido com interesse pelos alunos e respondido de forma diversa, o que gerou dados para a investigação dessa proposta. A pergunta mobilizadora deve ser inserida após a escolha do local a ser visitado, contudo antes

da visita, para elencar possibilidades de temas de aula de química, ajudando no planejamento da visita, e nos objetivos do relatório a ser desenvolvido durante a atividade. Os alunos da escola, onde foi realizada a pesquisa, elencaram várias possibilidades de temáticas da feira livre para aulas de química e de outras disciplinas. As aulas temáticas propostas, nesse livro, levam em conta essas respostas dos alunos, no maior índice de ocorrência de temas sugeridos por eles, participantes do estudo.

### **Como elaborar uma pergunta mobilizadora?**

- 1. Levar em consideração o conteúdo a ser abordado.**
- 2. Avaliar o que os alunos podem responder.**
- 3. Associar as possibilidades de resposta com as aulas temáticas sobre conteúdos específicos da disciplina.**

## **Relatório da visita**

O ideal é que, após a escolha do local a ser visitado, o professor elabore um protocolo, em forma de relatório, para que os alunos, em grupos, debatam e respondam durante a visita. Nesse relatório, o professor deve procurar obter as informações necessárias, que a partir das respostas à pergunta motivadora, vão ajudá-lo a seguir com o trabalho em sala de aula e em seguida no preparo das aulas temáticas.

### **Proposta de relatório da visita planejada à “Feira-Livre”**

**Disciplina: Química (2ª série do Ensino Médio Regular)**

- Itens a serem observados na feira livre, quando da visita planejada:**

**Grupo 1: A higiene**

**Grupo 2: Conservação dos alimentos**

**Grupo 3: As sobras (descarte)**

**Grupo 4: As relações humanas**

**Grupo 5: A escolha dos alimentos**

**Favor responder aos itens abaixo em forma de relatório (depois da visita), em poucas linhas e em grupo.**

**Preencha os espaços em branco com o tema do seu grupo. Porém, pode ser que uma, ou duas perguntas não se encaixe(m) no tema do seu grupo.**

**O que o seu grupo encontrou sobre \_\_\_\_\_ na feira livre?**

**Que relação vocês fazem entre \_\_\_\_\_ encontrados na feira livre e o que é considerado norma pelos órgãos da saúde pública?**

**Como vocês associam as aulas de química com a(s) \_\_\_\_\_ encontrada na feira?**

Como os alunos vão estar espalhados pelo local escolhido e sem as condições adequadas de fazer o preenchimento dos protocolos da melhor forma possível, o relatório não deve ser extenso. O professor também deve lembrar que o relatório será preenchido em grupo, sendo necessária, antes da visita, a divisão dos alunos pelos grupos, com a sua mediação. Uma vez que é o mediador, o professor não deve interferir na composição dos grupos e apenas orientar os alunos, de forma a evitar conflitos e também lembrar os alunos que um trabalho de grupo sugere reciprocidade e não a opinião de um único aluno.

De acordo com o citado anteriormente, o local escolhido nessa pesquisa, para receber a visita planejada, foi uma feira-livre. Contudo, em função do trabalho e do conteúdo que esteja sendo desenvolvido com os alunos, podem aparecer outros locais a serem visitados e dessa maneira, o relatório deve ser preparado em função do local a ser visitado, sem deixar de prevalecer à ideia da elaboração de um relatório pequeno a ser respondido em grupo, de forma que os alunos possam divergir ou chegar a opiniões em comum.

### **3. A VISITA PLANEJADA À FEIRA-LIVRE**

Nessa parte do livro, vamos contar um pouco como foi nossa experiência de levar os alunos da 2ª série do EM a uma feira livre, próxima ao colégio, para aprender química.

O roteiro a seguir apresenta o passo a passo, para a escolha de um local para uma visita previamente planejada.

#### **Passo a passo da escolha do local da visita planejada**

- 1. O conteúdo a que se refere o estudo é mencionado pelo professor com uma breve justificativa para seu aprofundamento.**
- 2. O local deve ser de fácil acesso.**
- 3. A escolha deve ser conduzida pelos alunos.**
- 4. Se forem escolhidos mais de um local, o professor deve agir como mediador colocando os prós e contras de cada local, deixando os alunos escolherem.**
- 5. Marcar a visita dentro do horário da aula, mas, se não for possível, no contra turno.**
- 6. Conversar com os alunos da importância da participação deles.**
- 7. Mostrar o termo de autorização e solicitar o preenchimento pelos responsáveis.**
- 8. Se for necessário, agendar um transporte.**
- 9. Sempre que for possível, envolver outros professores na visita.**
- 10. Pedir aos alunos para formarem grupos, para que explorem o ambiente a ser estudado.**

Antes de iniciar o ano letivo de 2016, já tínhamos a ideia de fazer um estudo fora da escola com os alunos. Portanto, consideramos importante comunicá-los, na primeira semana de aula, da proposta de trabalho a ser desenvolvida.

Após uma apresentação formal no auditório da escola, começamos a questionar os locais que os mesmos sugeriam a serem visitados e relacionados com a questão do conteúdo de química orgânica (funções orgânicas e suas propriedades), que seria abordado ao longo do ano.

Em relação às sugestões dos alunos, em geral, eles são bem criativos, cabe ao professor elencá-las em sua totalidade e, após uma discussão dos prós e contras, lembrando-se

sempre do seu papel de mediador, levar o grupo a uma conclusão de qual o melhor local a ser visitado. Nesse trabalho, especificamente, os alunos escolheram uma feira-livre próxima ao colégio. A escolha da feira-livre se deu pelos alunos, após avaliarem vários aspectos, como local a ser visitado, disponibilidade de horário e de acesso ao local, e, como não poderia ficar ausente, a proposta de trabalho da disciplina de química a ser realizada a partir da visita.

Há de se ressaltar que, no processo de escolha do local, em função dos conteúdos de química (funções orgânicas e suas propriedades), que seriam trabalhados em sala de aula, os alunos propuseram outras possibilidades, além da feira-livre. A saber: participar do auditório do Master Chef, realizar uma refeição em restaurantes temáticos, loja de produtos orgânicos, supermercados e outros.

Após a escolha, foram combinados o dia e o horário da visita. Alguns alunos declararam que não poderiam participar de eventos em horários diferentes das aulas regulares. Nesse ponto, ressaltamos que o professor pode marcar a visita para o horário das aulas ou não levar o grupo todo para a visita, caso ocorra no contra turno, mediante a escolha conjunta. Dessa forma, os alunos disponíveis formaram pequenos grupos (5 grupos de 4 alunos) para circular na feira.

No dia e horário combinados, o professor e os alunos se reuniram na escola, quando foram distribuídas as questões para eles desenvolverem os relatórios. De lá seguimos em direção à feira-livre próxima ao colégio, onde permanecemos por aproximadamente uma hora. Em tempo, foi interessante observar os alunos na feira, um evento que, para alguns deles, foi inédito. Durante a visita, os grupos fizeram perguntas aos feirantes e aos consumidores, tiveram contato com pedintes e a Guarda Municipal, pois alguns agentes transitavam pela feira.



Observamos que alguns alunos ficaram impressionados com a forma de exposição dos alimentos e a forma de descarte, bem como com a quantidade de lixo, chegando a citar esses

aspectos nos relatórios. Como exemplo do que disseram e da preocupação com a qualidade dos alimentos, segue o comentário: “condições de conservação dos alimentos não ideais, exposição ao sol, manuseio com as mãos sujas” (grupo 2) e “não cuidado com o descarte das sobras ou do lixo” (grupo 3).

O contato deles com as pessoas que participavam da feira envolveram brincadeiras por parte dos feirantes afinal, eles estavam uniformizados e acompanhados pelo professor. Um dos feirantes chegou a dizer “anota tudo direito, que o professor está observando”. Foi um momento especial na vida deles e, com certeza, na nossa também. Alguns tiraram fotos com o celular, outros fizeram questão de passar na barraca do pastel não só para fazer perguntas, mas também para comer o famoso pastel da feira.

O interessante da visita foi a preocupação com os tipos de alimentos, se eram orgânicos ou havia uso de agrotóxicos. Ao final, elencaram outros aspectos no relatório, em que podemos perceber, de alguma forma, a construção de outros conhecimentos, tais como preocupações com a questão da produção de alimentos e a responsabilidade social de quem produz e de quem vende, no processo de formação como indivíduos, como no exemplo do grupo 4: “pessoas que frequentam a feira não se preocupam em saber como o alimento foi produzido”. Hoje em dia, existem muitas feirinhas orgânicas e os vendedores são os próprios produtores, uma visita a essas pode ser um bom começo para discutir a questão do agrotóxico.

Após a visita, voltamos à escola a fim de os alunos preencherem os relatórios. A partir da análise das respostas dos grupos aos relatórios, já com um aspecto temático e, em comparação com as respostas da pergunta mobilizadora, foi possível recortar ainda mais as temáticas voltadas para a abordagem de determinados conteúdos de química, que são estudados na 2ª série do EM, como as funções orgânicas, aspecto melhor aprofundado no próximo capítulo.

## 4. ABORDAGEM TEMÁTICA



A utilização de temáticas no ensino de ciências vem sendo proposta há algum tempo e cada vez mais professores se utilizam dessa ferramenta. Esse modelo tem sido considerado eficiente no ensino de química, pois permite que o aluno estude química para além do que ensinado na sala de aula, atribuindo um significado para cada assunto abordado (SANTOS, 2014). Porém, nem sempre os professores de química usam esse recurso, apesar de ser uma perspectiva metodológica interessante para articular contribuições de disciplinas afins e não afins em termos curriculares (SANTOS, MACHADO e SOBRAL, 2016).

Segundo Paulo Freire, o trabalho pedagógico com “Temas Geradores” é uma forma de adotar na sala de aula situações que cercam a vida dos docentes e dos discentes e desta forma contribuem para a formação de um cidadão (COSTA; PINHEIRO, 2013). Ainda, de acordo com Freire (2001), a educação científica na maioria das escolas pode ser considerada como a educação bancária, com a memorização de termos, sistemas e classificações que em nada contribuem na formação de um cidadão. Freire (1999) considera que a educação desvinculada da vida e esvaziada de realidade não contribui no processo de democratização do Brasil.

Não seria, porém, com essa educação desvinculada da vida, centrada na palavra, em que é altamente rica, mas na palavra ‘milagrosamente’ esvaziada da realidade que deveria apresentar, pobre de atividades com que o educando ganhe a experiência do fazer, que desenvolveríamos no brasileiro a criticidade de sua consciência indispensável à nossa democratização. (FREIRE, 1999, P. 102)

Sob o mesmo ponto de vista, acreditamos que o ensino baseado em temáticas ou temas geradores, em que o aluno relacione o conteúdo de sala de aula com seu cotidiano, venha a ser o melhor caminho para a tomada de decisões e um agir em prol do benefício da sociedade como um todo.

De acordo com Gaia, *et al.* (2008, p. 2):

Uma oficina temática se caracteriza por apresentar os conteúdos químicos a partir de temas que evidenciam como os saberes tecnológicos e científicos contribuíram e contribuem para a sobrevivência do ser humano, tendo influência no modo de vida das sociedades, a fim de tornar o ensino de química mais relevante para os alunos devido à interligação entre conteúdos e contexto social.

Relembrando, tivemos, na visita à feira-livre, vários temas possíveis de se trabalhar na forma de temática como: agrotóxicos, lixo, conservação dos alimentos, tipos de alimentos (transgênicos, orgânicos e outros), entre outros, inclusive temas sociais: valor final do produto, negociação entre o consumidor e o feirante, higiene, poder de compra entre outros. Portanto, embora todos os temas fossem relevantes tínhamos que mediar e apontar alguns deles que pudessem articular com questões disciplinares, que queríamos ensinar. Desse modo, levamos em conta, no processo de seleção dos temas que seriam abordados nas aulas temáticas, além do conteúdo a ser desenvolvido, principalmente, as sugestões dos alunos.

A demanda dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM,

O currículo, enquanto instrumentação de cidadania democrática, deve contemplar conteúdos e estratégias de aprendizagem que capacitem o ser humano para a realização de atividades nos três domínios da ação humana: a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva (BRASIL, 2000, p. 15).

Em geral, se entende que essas associações dos domínios da ação humana, voltadas ao ato de ensinar, podem parecer simples o que não é verdade. Promover a relação do conteúdo disciplinar a ser trabalhado na aula temática vinculada a um tema (gerador), extraído de situações do cotidiano não tem sido a forma tradicional de ensino e aprendizagem nas escolas.

Assim temos a crença de que os ganchos necessários à complexidade das questões estudadas devam ser abordados por intermédio de questões sociocientíficas, nas suas inúmeras dimensões do problema estudado e pela possibilidade de envolvimento dos alunos gerando comprometimento com aspectos do conhecimento científico, levando muitas vezes a continuidade de estudos nesta área.

A proposta é continuar o trabalho, sempre que possível, por meio de textos, artigos científicos, filmes, séries de TV (CSI, NCIS, Breaking Bad, Criminal Minds, etc) ou pelo acesso a sítios eletrônicos com reportagens, resumos, trabalhos em eventos científicos e/ou acadêmicos. Desse modo, tem-se como objetivo provocar no aluno a vontade de aprender o conteúdo a ser abordado em química através de uma pluralidade de abordagens.

## Aula temática

A aula temática deve ser preparada com antecedência levando em conta a análise dos relatórios feitos pelos alunos e o conteúdo a ser trabalhado. Analisando tais pontos, o professor deve selecionar textos de revistas, jornais, artigo científico ou filmes, episódios de séries de TV, vídeo da internet e outros materiais, preparar uma aula de laboratório considerando quais atividades serão propícias àquela aula.

No dia da realização da aula temática, previamente combinada com os alunos e com a escola, sugerimos separar os alunos em pequenos grupos, distribuir cópias do material a ser trabalhado com eles por meio de um roteiro. No caso do texto, que foi o desenvolvido por nós, solicitar que façam a leitura. Se por ventura, sejam usados filmes ou episódios de séries de TV, ou aula de laboratório, os alunos devem assisti-los nos grupos que realizarão o trabalho. Ressaltamos a importância das atividades serem realizadas em grupos de dois ou três componentes, para que não haja comprometimento do debate entre os alunos.

O roteiro distribuído no início da atividade deve conter uma forma para a apresentação dos resultados discutidos pelo grupo. Essas formas podem variar desde um relatório, um texto, atividades a serem encenadas, elaboradas pelo grupo ao final da atividade proposta. Abaixo indicamos duas propostas de relatório baseadas nas respostas obtidas na pesquisa realizada.

### Oficina Temática 1 – ALIMENTAÇÃO

Parte I:

- 1) Vocês concordam com as frases dos colegas sobre o estudo da alimentação com química? Elas têm realmente relação com a disciplina? Explique.
- 2) E, quanto a conservação, como os alimentos são conservados na feira? Na sua casa? No mercado?
- 3) De que maneira a química ajuda a entender a conservação?

Parte II: Como a química colabora para a conservação dos alimentos?

## Oficina Temática 2 – AGROTÓXICOS

### Parte I:

1) Vocês concordam com as frases dos colegas sobre o estudo dos agrotóxicos com química? Há diferenças nas respostas dos colegas? Identifique-as.

2) Quais são os agrotóxicos mais comuns? Existe agrotóxico benéfico à saúde humana? O uso de agrotóxicos se faz necessário?

3) Como a química ajuda a entender os agrotóxicos?

Parte II: Como a química contribui para aprendizagem dos agrotóxicos?

Ressaltamos que as aulas temáticas podem trabalhar com textos, vídeos, filmes entre outros, realizar um experimento que esteja ligado à temática da aula, como nas propostas sugeridas a seguir:

- para o assunto alimentos, sugerimos que seja feita uma salada de frutas com a participação dos alunos (combinando antes com eles, para no dia da aula levar as frutas, copos e colheres descartáveis, e outros artigos alimentícios que eles queiram, como leite condensado, por exemplo). Com a salada de frutas, podemos trabalhar os conceitos de reações químicas, oxidação dos alimentos, misturas, catalisador e inibidor, acidez (frutas cítricas) e velocidade de reação entre outros. Dessa forma, além de aprender, ao final do trabalho todos são convidados a comer a salada de frutas.

- para o tema uso de agrotóxicos, sugerimos que seja explicado aos alunos como devemos fazer para tirar o excesso de agrotóxicos dos alimentos:

- colocá-los imersas em água misturada com bicarbonato (10 mg/ml, o que equivale a 10 gramas por litro) por 15 minutos; lavadas com água da torneira por dois minutos.
- lavá-los com água corrente e tirar a casca, quando possível.

Através desta proposta, abre-se a possibilidade de se trabalhar o conceito de solubilidade, soluto e solvente, concentração de soluções, diluição e outros.

Em tempo, tomando como base esse contexto, não deixe de aproveitar esse momento para explicar aos alunos que o produto (alimento), para ser considerado orgânico não só deve ser produzido sem o uso de agrotóxico, fertilizante e o uso de sementes geneticamente modificadas. O agricultor para poder revender o produto orgânico deve receber um selo do

governo que requer uma certificação e, para sua obtenção, é necessário o cumprimento de várias normas estipuladas pela legislação.

Os temas propostos podem sofrer alterações, de acordo com a proposta de visita planejada escolhida pelos alunos. Consideramos que os conteúdos, possíveis de serem abordados nas temáticas, devem seguir o planejamento do professor, tanto na introdução de um conteúdo, como atividade de revisão.

## 5. FUNÇÕES ORGÂNICAS E A VISITA PLANEJADA

A ideia de se efetuar a visita antes de se iniciar o conteúdo de funções orgânicas, em sala de aula, esta pesquisa especificamente, tinha como intenção influenciar, ao longo do ano letivo nas aulas por intermédio dos *links*, entre o conteúdo que estava sendo visto e as vivências experimentadas pelos alunos nas atividades desenvolvidas.

Assim, conforme eram apresentadas as funções orgânicas aos alunos, se fazia o *link* com as respostas dadas por eles. Por exemplo, ao se falar em *hidrocarbonetos* foi comentado que o metano ( $\text{CH}_4$ ), além de ser um dos componentes do gás natural, também é conhecido como gasolixo, e o principal componente do biogás, que é formado no processo de decomposição do lixo. Como o lixo é um dos temas que apareceu nas respostas dos alunos, pode-se dizer que essa é uma correlação a ser explorada. Nesse ínterim, também se comentou sobre os veículos movidos a gás natural (mistura de metano e etano) e da redução na emissão de poluentes destes veículos, quando comparados com os movidos à gasolina, cujo principal componente é outro *hidrocarboneto*, no caso o isooctano (2,2,4 – trimetilpentano =  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ).

Outro exemplo, ainda nos hidrocarbonetos, é a presença de eteno (etileno =  $\text{C}_2\text{H}_4$ ), que é um gás produzido, naturalmente, pelas frutas, durante seu processo de amadurecimento. Neste ponto, ainda pudemos falar da sabedoria dos avós dos alunos, que quando viam uma fruta verde sugeriam embrulhar a mesma no jornal, o que provoca um aumento na concentração deste gás e assim ajuda a amadurecer a fruta mais rapidamente. Exemplo este, que pode ser associado ao cotidiano do aluno, pois é um “aprendizado” que passa de geração em geração.

Quando da explicação do butano (gás liquefeito de petróleo =  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ), foi comentado que ele junto com o propano ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ), constitui a mistura contida no gás do botijão. Esta foi outra oportunidade para se realizar um link com a visita à feira-livre e lembrar-se da barraca do pastel, pois o botijão estava presente na mesma.

Ao longo do estudo das funções orgânicas, foram feitas outras correlações com as respostas dos alunos e com o cotidiano deles, além da possibilidade de explorar muitas questões sociocientíficas. Como exemplo, podemos citar o estudo dos *alcoóis*, onde se falou do colesterol ( $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$ ) fazendo um paralelo com a qualidade da alimentação em nossa

sociedade. Também foi feito um *link* com o etanol (álcool etílico =  $C_2H_5OH$ ), que é encontrado tanto na forma de combustível de veículos, como nas bebidas alcoólicas, e é obtido através da destilação do caldo da cana-de-açúcar, e outros. Nesse ponto, foi feito um trabalho com os alunos sobre o consumo de bebidas alcoólicas, que tem sido um problema entre os jovens e os adolescentes nos dias atuais. Com a permissão da direção pedagógica da escola, os alunos, sob a mediação do professor montaram dois painéis, que ficaram expostos durante 15 dias no hall central da escola, para promover a conscientização de todos da comunidade escolar. Um dos painéis explicava, detalhadamente, a “Operação Lei Seca” do governo do Estado do Rio de Janeiro e outro demonstrava como o álcool age dentro do nosso organismo, principalmente, em nosso cérebro. Esse trabalho constitui uma questão sociocientífica, pois relaciona questões de dois segmentos: o social e o científico e propicia aos alunos uma conscientização, mesmo que em parte, sobre o consumo de bebidas alcoólicas.

Além desse trabalho, também foram feitas correlações com as respostas dos alunos, quando da explicação dos *alcoóis* contidos nas frutas, como o sorbitol ( $C_6H_{14}O_6$ ), que é encontrado em maçãs, peras, pêssegos entre outras.

Quando do estudo dos *aldeídos* aproveitou-se e se comentou sobre o formaldeído (metanal =  $CH_2O$ ), também conhecido como formol, e sua utilização em salões de cabeleireiro, quando da mistura utilizada nas escovas progressivas, o que é proibido pela Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), importante aspecto da saúde feminina. Nas *cetonas* foi comentado sobre a propanona ( $C_3H_6O$ ), que é conhecida como acetona, e as alunas utilizam para remover o esmalte.

Ao se estudar os *ácidos carboxílicos* puderam ser feitos vários links com o cotidiano do aluno, como o ácido metanoico ( $CH_2O_2$ ), também conhecido como ácido fórmico, que é injetado pelas formigas ao picarem suas presas, ou o ácido etanoico (acético =  $C_2H_4O_2$ ), que pode ser obtido quando o vinho azeda (etanol oxidando à ácido etanoico), ou o ácido butanoico ( $C_4H_8O_2$ ), que é um dos componentes da manteiga rançosa, entre outros. Ainda nos ácidos carboxílicos, pudemos falar sobre os ácidos graxos (compostos de longa cadeia carbônica, monocarboxílicos, alifáticos, saturados ou insaturados) tal qual o ácido linoleico ( $C_{18}H_{32}O_2$ ), presente no óleo de soja o que, de certa forma, nos submeteu à feira-livre, pois os alunos estiveram na barraca do famoso “pastel de feira” e nesse ponto, fez-se outro debate sobre a reutilização do óleo, e a coleta de óleo usado entre outros.

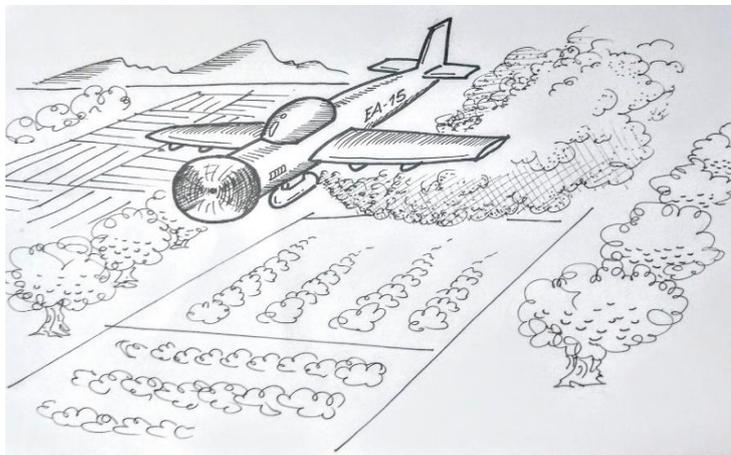
No estudo dos *ésteres*, falou-se sobre flavorizantes (substâncias com aroma e sabor de frutas, como por exemplo, o butanoato de etila ( $C_6H_{12}O_2$ ), que possui odor de abacaxi) e do seu emprego em doces, para dar um sabor artificial ao mesmo, o que nos remete à visita e comentarmos da importância de uma alimentação saudável, muito comentada nas respostas dos alunos, com frutas frescas. Ao se falar nos *éteres* comentou-se sobre o etoxietano (éter etílico =  $C_4H_{10}O$ ), que já foi muito utilizado como anestésico e, por ser muito volátil (evaporar muito rápido), exalava um odor peculiar que explica o cheiro característico dos hospitais.

No estudo dos *haletos orgânicos*, foi comentado com os alunos sobre os agrotóxicos e de como a utilização deles em excesso é prejudicial à saúde, tendo como sugestão a leitura do livro “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson, o que de certa forma os preparou para o debate das questões sociocientíficas exploradas nas aulas temáticas.

No estudo das *aminas* foi comentado sobre a anilina (fenilamina =  $C_6H_5NH_2$ ), que é uma substância utilizada como corante em doces, mas também é utilizada na produção de inseticidas. Ainda no estudo das *aminas*, se comentou sobre as drogas, que apesar de não estarem, diretamente, ligadas a uma feira-livre, fazem parte do cotidiano dos alunos e de certa forma em outra questão sociocientífica, pois constituem um problema social e envolvem conhecimentos científicos em sua produção.

Poderiam ter sido citados outros exemplos, mas o importante e que deve ter destaque é que a visita planejada à feira-livre foi uma inspiração, para o estudo das funções orgânicas nas diversas formas de articular os conteúdos programáticos, com as temáticas suscitadas pelas atividades realizadas pelos alunos.

## 6. CONSIDERAÇÕES E IMPLICAÇÕES



Embora o ensino de química ainda seja considerado complexo por muitos alunos, professores e a sociedade em geral, pelo excesso de fórmulas e nomes a serem entendidos é possível superar essa visão através de um trabalho, que leve em conta a dimensão interdisciplinar do conhecimento, dê suporte conceitual e, ao mesmo tempo, enfatize elementos que possam auxiliar na vida dos alunos.

Neste sentido, acreditamos na proposta de uma ou mais aulas temáticas, a partir de uma visita planejada, que propicie os alunos a observarem assuntos do cotidiano, associados a conteúdos de química de forma interdisciplinar para uma mudança no ensino de química. Além disso, elas servem como grande auxílio na formação de um cidadão pleno, atento aos problemas da sociedade que o cerca, ao meio ambiente e também às gerações futuras.

Em relação ao trabalho desenvolvido, podemos considerar que a visita planejada nos possibilitou:

- quebrar a distância que a sala de aula sugere entre o professor e os alunos;
- observar, em parte, o cotidiano dos alunos quando não estão dentro do ambiente escolar;
- promover o trabalho em grupo fora do ambiente escolar;
- ajudar o aluno a associar a química com seu cotidiano;
- promover uma experiência inédita para alguns alunos;

- promover um debate social sobre a fome e a produção de alimentos no mundo.

Em relação às aulas temáticas, podemos observar que:

- um trabalho, que associou a química com o cotidiano do aluno, com mais significado para ele do que uma aula considerada tradicional;

- promover a leitura de textos acadêmicos ajudou, em parte, no letramento científico do aluno;

- aumenta o interesse do aluno, quando ele consegue associar o conteúdo de funções orgânicas, trabalhado em sala de aula, com seu cotidiano através dos textos selecionados;

- um trabalho de grupo, com a formação sugerida, pode ajudar muito mais do que a formação tradicional da sala de aula individualizada;

- trabalhar as propriedades de determinados compostos orgânicos, através da sua utilização no dia-a-dia da sociedade, como os agrotóxicos, por exemplo, foi mais simples do que se não houvesse todo um trabalho anterior;

- promover aulas temáticas, com os temas indicados pelos alunos, ajuda muito no aprendizado de determinado conteúdo.

Observamos que a proposta de aulas temáticas baseadas nos relatórios da visita planejada e nas respostas à pergunta motivadora foi muito bem aceita pelos alunos. E o mais importante neste processo, além do interesse e do comprometimento demonstrados pelos alunos, foi constatar que eles assimilaram bem o conteúdo de funções orgânicas e suas propriedades, além das associações com questões sociocientíficas, demonstrando que o ensino de química pode ser contextualizado, interdisciplinar e abordar outras questões além dos conteúdos químicos.

A proposta deste produto foi a de demonstrar que os conteúdos de química do ensino médio têm relação com o cotidiano, a vivência, o interesse, o intelecto e outras dimensões de cognição daqueles que estão se formando para enfrentar os problemas que assolam a sociedade em geral.

# SUGESTÕES (DE TEMAS E SÍTIOS ELETRÔNICOS QUE ABORDAM ENSINO DE QUÍMICA)

A seguir, indicamos algumas temáticas elencadas a partir da visita planejada à feira-livre e os conteúdos programáticos de química, que podem ser abordados através da temática. Ressaltamos que, além dos conteúdos programáticos, é fundamental a associação com as questões sociais tais como questões sociocientíficas e outras disciplinas, quando possível.

## Tema 1-Agrotóxicos

Conteúdos disciplinares de ensino médio, em química, que podem ser abordados através dessa temática:

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	PROPOSTA DE ABORDAGEM
Componentes da Matéria: Substância Pura e Misturas	Identificar os componentes da matéria em frutas, verduras, legumes. Falar sobre água destilada x água pura (popular).
Processos de Fracionamento de Misturas	Utilizar o processo de lavagem das frutas e verduras, para retirada do excesso de agrotóxicos.
Densidade	Comparar a densidade da água pura com as de soluções aquosas, como a de água sanitária (hipoclorito de sódio).
Elemento Químico; Tabela Periódica e Propriedades Periódicas	Utilizar a fórmula estrutural dos agrotóxicos, para identificar as características dos elementos químicos.
Ligações Químicas: Iônica e Covalente	Utilizar materiais presentes na feira-livre, para diferenciar as ligações químicas presentes e como elas influenciam nas propriedades dos materiais.
Forças Intermoleculares; Ponto de Ebulição e Solubilidade	Identificar através das fórmulas estruturais dos agrotóxicos, características como ponto de ebulição e solubilidade, em função das forças intermoleculares.
Número de Oxidação e Carga Real	Determinar o nox dos elementos químicos, a carga real dos átomos de carbono nas estruturas.
Funções Químicas: Orgânicas e Inorgânicas	Através de substâncias encontradas na feira-livre indicar as

	funções químicas (orgânicas e inorgânicas) presentes.
Isomeria	Através de comparações entre as fórmulas estruturais dos agrotóxicos indicar as possibilidades de isomeria.
Reações químicas e Estequiometria	Através das reações químicas possíveis, indicar o balanceamento e possibilidades de cálculo estequiométrico.
Soluções; Coeficiente de Solubilidade e Unidades de Concentração	A partir das regras de preparo dos agrotóxicos, para utilização nas lavouras, pode-se trabalhar conceitos de soluções, solubilidade e unidades de concentração.
Osmose	Comentar com os alunos sobre a absorção ou não dos agrotóxicos pelas frutas e verduras.
pH e pOH	Utilizar as soluções aquosas no preparo dos agrotóxicos, para aplicação e demonstrar a variação do pH e do pOH.
Acidez e Basicidade em Compostos Orgânicos	Utilizar a fórmula estrutural dos agrotóxicos, para identificar a acidez e a basicidade dos compostos.

Esse tema pode ser trabalhado de forma interdisciplinar com: sociologia, biologia, geografia ou outras disciplinas, elencando problemas da utilização de agrotóxicos sem o devido controle e outros problemas. Uma proposta de trabalho interdisciplinar pode ser a comparação da produção de alimentos em grande escala utilizando agrotóxicos, com a produção de alimentos considerados saudáveis, tais como os alimentos orgânicos, relacionando ao problema da fome e da distribuição de renda no mundo.

Para essa temática, nossa proposta é utilizar um dos textos da Revista Química Nova na Escola indicados a seguir:

[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_1/03-QS-02-11.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/03-QS-02-11.pdf) (fevereiro de 2012);

[http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc32\\_1/07-RSA-0309.pdf](http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc32_1/07-RSA-0309.pdf) (fevereiro de 2010).

Existem diversos outros textos, artigos científicos, vídeos e outros materiais sobre o tema Agrotóxicos. Todos podem ser acessados via internet. O professor deve analisar vários deles e selecionar aqueles que melhor atendam à sua proposta de aula, inclusive, levando em consideração o preparo de seus alunos, para lidarem com as questões.

## Tema 2-Transgênicos

Conteúdos disciplinares de ensino médio, em química, que podem ser abordados através dessa temática proposta:

CONTEÚDO DE QUÍMICA QUE PODE SER ABORDADO	PROPOSTA DE ABORDAGEM
Componentes da Matéria: Substância Pura e Misturas	Identificar os componentes da matéria em frutas, verduras, legumes. Falar sobre água destilada x água pura (popular).
Elemento Químico; Tabela Periódica e Propriedades Periódicas	Utilizar a fórmula estrutural dos compostos, para identificar as características dos elementos químicos.
Ligações Químicas: Iônica e Covalente	Utilizar materiais presentes na feira-livre, para diferenciar as ligações químicas presentes e como elas influenciam nas propriedades dos materiais.
Forças Intermoleculares; Ponto de Ebulição e Solubilidade	Identificar através das fórmulas estruturais, características como ponto de ebulição e solubilidade, em função das forças intermoleculares.
Número de Oxidação e Carga Real	Determinar o nox dos elementos químicos, a carga real dos átomos de carbono nas estruturas.
Funções Químicas: Orgânicas e Inorgânicas	Através de substâncias encontradas na feira-livre indicar as funções químicas (orgânicas e inorgânicas) presentes.
Isomeria	Através de comparações entre as fórmulas estruturais das substâncias indicar as possibilidades de isomeria.
Reações químicas e Estequiometria	Através das reações químicas possíveis, indicar o balanceamento e possibilidades de cálculo estequiométrico.
Acidez e Basicidade em Compostos Orgânicos	Utilizar a fórmula estrutural das substâncias, para identificar a acidez e a basicidade dos compostos.

Nesse tema, também é possível trabalhar de forma interdisciplinar com sociologia, biologia, geografia e outras disciplinas, listando os problemas da utilização dos transgênicos na alimentação humana, sem o devido controle e sem pesquisas de longo prazo sobre a utilização desse tipo de alimento. Uma proposta de trabalho interdisciplinar é propor a comparação da produção de alimentos em grande escala por meio de transgênicos com a produção de alimentos considerados saudáveis- os orgânicos, em relação à problemática do controle das pragas e à distribuição de alimentos no mundo, com o objetivo de se propor a

comparação entre à parte da população extremamente miserável e a quantidade de alimentos jogados no lixo, diariamente.

Para esse tópico, nossa proposta é utilizar o texto da revista Química Nova na Escola de agosto de 2008, que pode ser acessado pelo link: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc29/02-QS-1506.pdf>.

### Tema 3- Alimentos Orgânicos

Conteúdos disciplinares de ensino médio, em química, que podem ser abordados através dessa temática:

CONTEÚDO DE QUÍMICA QUE PODE SER ABORDADO	PROPOSTA DE ABORDAGEM
Componentes da Matéria: Substância Pura e Misturas	Identificar os componentes da matéria em frutas, verduras, legumes. Falar sobre água destilada x água pura (popular).
Elemento Químico; Tabela Periódica e Propriedades Periódicas	Utilizar a fórmula estrutural dos compostos, para identificar as características dos elementos químicos.
Ligações Químicas: Iônica e Covalente	Utilizar materiais presentes na feira-livre, para diferenciar as ligações químicas presentes e como elas influenciam nas propriedades dos materiais.
Forças Intermoleculares; Ponto de Ebulição e Solubilidade	Identificar através das fórmulas estruturais, características como ponto de ebulição e solubilidade, em função das forças intermoleculares.
Número de Oxidação e Carga Real	Determinar o no dos elementos químicos, a carga real dos átomos de carbono nas estruturas.
Funções Químicas: Orgânicas e Inorgânicas	Através de substâncias encontradas na feira-livre indicar as funções químicas (orgânicas e inorgânicas) presentes.
Isomeria	Através de comparações entre as fórmulas estruturais das substâncias indicar as possibilidades de isomeria.
Reações químicas e Estequiometria	Através das reações químicas possíveis, indicar o balanceamento e possibilidades de cálculo estequiométrico.
Acidez e Basicidade em Compostos Orgânicos	Utilizar a fórmula estrutural das substâncias, para identificar a acidez e a basicidade dos compostos.

Esse é outro tema, que podemos trabalhar de forma interdisciplinar com sociologia, biologia, geografia e outras disciplinas, enumerando controvérsias na utilização dos alimentos orgânicos. Uma proposta de trabalho interdisciplinar seria a comparação da produção de alimentos em grande escala e a produção de produtos 100% orgânicos. Como responder a seguinte indagação: se toda população mundial procurasse apenas alimentos totalmente orgânicos, haveria alimentos para todos?

Também podemos realizar um comparativo entre os preços dos produtos que utilizam agrotóxicos e os 100% orgânicos, com o poder de compra da população brasileira. Por conseguinte, promover o questionamento, por parte do aluno, sobre alimento orgânico: quimicamente falando, o uso de agrotóxico faz o alimento deixar de ser orgânico?

Para este tema, nossa proposta é utilizar o texto do Portal Orgânico, que pode ser acessado pelo link:

[http://www.portalorganico.com.br/artigo/34/alimentos\\_organicos\\_e\\_saude\\_humana\\_estudo\\_sobre\\_as\\_controversias](http://www.portalorganico.com.br/artigo/34/alimentos_organicos_e_saude_humana_estudo_sobre_as_controversias).

## **Temas complementares a ser abordados, a partir da visita a uma feira-livre:**

A seguir, indicamos temas diversos que podem ser abordados, a partir de uma visita planejada à feira-livre, ou outro tema gerador.

### **1. Conservação dos alimentos**

Um ótimo tema para se trabalhar a cinética química e talvez reações de oxidação, dependendo da abordagem que for feita.

O texto sugerido para esta abordagem, pode ser acessado pelo link: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a06.pdf> e pode ser encontrado na Revista Química Nova na Escola de maio de 2000.

Este também é um tema que pode ser trabalhado de forma interdisciplinar analisando a fome e a quantidade de alimento, que é jogada no lixo, diariamente, por falta de conservação

ou por estar fora da validade. Neste ponto, podemos considerar a má distribuição de renda, o que dificulta pessoas em situação de miséria, de adquirir determinados tipos de alimentos, que são jogados fora, num total descaso por conta das indústrias de alimentos, com a parte da população, que não tem acesso aquele determinado produto. Este descarte, não só é uma forma de se manter as diferenças sociais, como também provoca poluição e degrada o ambiente natural.

## **2. Educação alimentar**

Nessa temática, podemos abordar as funções orgânicas, isomeria, cadeias orgânicas e ainda trabalhar de forma interdisciplinar com biologia, desenvolvendo junto aos alunos o que vem a ser uma alimentação saudável.

A proposta de texto para este assunto pode ser acessada pelo link: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_2/02-QS-33-11.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/02-QS-33-11.pdf) da Revista Química Nova na Escola de maio de 2012.

Levando em conta que o trabalho está sendo realizado com alunos de ensino médio, futuros universitários e/ou futuros trabalhadores, fica evidente a intenção de ajudar no incremento para a formação de uma geração de profissionais, inclusive da área médica, voltados para a educação alimentar como uma forma de vida. Com certeza, desse modo, a contribuição, para a formação de uma geração com menos problemas de saúde, é de grande valia.

## **3. Lixo**

Nossa proposta, nesse caso, é utilizar um dos dois textos indicado presentes na Revista Química Nova na Escola. O primeiro é de novembro de 2005, que pode ser acessado pelo link: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc22/a08.pdf>; o outro de maio de 2001 (edição especial), nos Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, acessado pelo link: <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/lixo.pdf>.

Por lado, através desses textos, podemos trabalhar diversas questões sociais de forma interdisciplinar, tais como: reciclagem, preservação do ambiente natural, lixões, miséria, fome, produção excessiva de lixo, a falta de uma reciclagem adequada no Brasil e outras questões que levem os alunos a refletir. De outro, a partir de química, podemos trabalhar

conteúdos como substância pura, misturas, fracionamento de misturas, moléculas, reações químicas, diferenciar compostos orgânicos de inorgânicos, elementos químicos e outros.

### **Sítios eletrônicos:**

- 1) Revista Química Nova na Escola ([qnesc.sbq.org.br](http://qnesc.sbq.org.br));
- 2) Revista Química Nova ([quimicanova.sbq.org.br](http://quimicanova.sbq.org.br));
- 3) Revista Química ([www.quimica.com.br](http://www.quimica.com.br));
- 4) Revista Brasileira de Ensino de Química ([rebeq.revistascientificas.com.br](http://rebeq.revistascientificas.com.br));
- 5) Revista de Química Industrial ([www.abq.org.br/rqi](http://www.abq.org.br/rqi));
- 6) Revista Virtual de Química ([rvq.sbq.org.br](http://rvq.sbq.org.br));
- 7) Associação Brasileira de Química ([www.abq.org.br](http://www.abq.org.br));
- 8) Sociedade Brasileira de Química ([www.sbq.org.br](http://www.sbq.org.br));
- 9) Conselho Federal de Química ([www.cfq.org.br](http://www.cfq.org.br));
- 10) Congresso Brasileiro de Química ([www.abq.org.br/cbq](http://www.abq.org.br/cbq));
- 11) Encontro Nacional de Ensino de Química ([www.eneq2016.ufsc.br](http://www.eneq2016.ufsc.br));
- 12) Simpósio Brasileiro de Educação Química ([www.abq.org.br/simpequi](http://www.abq.org.br/simpequi));
- 13) Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências ([www.xenpec.com.br](http://www.xenpec.com.br));
- 14) Programa Nacional Olimpíadas de Química ([www.obquimica.org](http://www.obquimica.org));
- 15) Semana Nacional de Ciência e Tecnologia ([semanact.mcti.gov.br](http://semanact.mcti.gov.br));
- 16) Encontro de Debates sobre o Ensino de Química ([36edeq.edeq.com.br](http://36edeq.edeq.com.br));
- 17) Encontro Nacional de Química Forense ([www.enqfor.com.br](http://www.enqfor.com.br));
- 18) Evento de Educação em Química (<http://www.iq.unesp.br/#!/eveq/apresentacao/>);
- 19) Escola Brasileira de Química Verde (<http://quimicaverde.eq.ufrj.br/>);
- 20) Casa da Ciência – UFRJ (<http://www.casadaciencia.ufrj.br/>)

## REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. *CTS Education: International Perspectives on Reform*. New York: Teachers College Press, p. 47-59, 1994.

AMADO, M. V.; et al. *Educação ambiental: legislação e considerações sobre sua pratica em espaço não formal de ensino*. Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Vitória, ES, p. 47-54, 2012.

ARROIO, A.; et al. O show da Química: motivando o interesse científico. *Revista Química Nova*, v. 29, n.1, p. 173 – 178, 2006.

BRASIL. PCN+ Ensino Médio: *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2002.

\_\_\_\_\_, *Parâmetros Curriculares Ensino Médio*. 2000.

BULGRAEN, V. C. O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. *Revista Conteúdo*, Capivari, v. 1, n. 4, p. 30-38, ago./dez. 2010.

CASCAIS, M. G. A. e TÉRAN, A. F. Educação formal, informal e não formal na educação em ciências. *Revista Ciência em Tela*, v. 7, n. 2, 2014.

CHAGAS, I. Aprendizagem não formal/formal das ciências: relações entre os museus de ciência e as escolas. *Revista de Educação: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*, Lisboa, v. 3, n. 1, p. 51-59, 1993.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, p. 89-100, 2003.

COSTA, J. M. e PINHEIRO, N. A. M. O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. *Imagens da Educação*, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 31ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

\_\_\_\_\_ *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

GADOTTI, M. A questão da educação formal/não-formal. Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes sans solution? *Institut International des droits de l'enfant*, Sion, 2005.

GAIA, A. M.; et al. Aprendizagem de conceitos químicos e desenvolvimento de atitudes cidadãs: O uso de oficinas temáticas para alunos do ensino médio. *Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)*, Curitiba/PR, 2008.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. *Revista Ensaio-Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos Espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. *Revista Em extensão*, Uberlândia, MG, v. 7, p. 55-66, 2008.

MARQUES, M. O. *Educação nas ciências: interlocução e complementaridade*. Ijuí: Inijuí, 2002.

MEDINA M. e BRAGA M. O teatro como ferramenta de aprendizagem da física e de problematização da natureza da ciência. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v. 27, n. 2: p. 313-333, ago. 2010.

NASCIMENTO, F. N. e SGARBI A. D. Espaços educativos não formais: uma proposta para o ensino de ciências que tenha como eixo integrador a educação ambiental crítica. *Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC)*, Águas de Lindoia, SP, 2015.

PARK, M. B. e FERNANDES, R. S. *Educação não formal: contextos, percursos e sujeitos*. Holambra, São Paulo: Setembro, 2005.

ROCHA, S. C. B. A escola e os espaços não-formais: possibilidades para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. *Dissertação* (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2008.

SANTANA, E.M. e REZENDE D.B. O Uso de Jogos no ensino e aprendizagem de Química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. (2008) *Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)*. Curitiba, Brasil.

CASTRO, B. J.; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. *Rev. electrón. investig. educ. cienc.* v.6, n.2 Tandil ago./dic. 2011.

SANTOS, A. H; MACHADO, S. M. F. e SOBRAL, M.N. Temas geradores no ensino de química: Concepções de educadores e educandos de duas escolas da rede estadual de ensino básico de Sergipe. *Revista Teias*, v. 17, n. 47, 2016.

SANTOS, L. S. *A utilização de aulas temáticas para melhorar a aprendizagem e o ensino de matemática*. UFRGS, Porto Alegre, RS, 2014.

SANTOS, W. L. P. e SCHNETZLER, R. P. A formação do cidadão e o ensino de CTS- Ciência, Tecnologia e Sociedade. In: *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. 3ª edição: Ijuí: *UNIJUI*, 2003.

SILVA, R. R.; et al. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. *Ensino de química em foco*, p. 231-286. Ijuí: *UNIJUI*, 2010.

SOLOMON, J. *Teaching science, technology and society*. Buckingham: Open University Press, 1993.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L. e DIAS M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. *Revista Ciência e Cultura*, v. 57, n. 4, São Paulo, Oct./Dec. 2005.