

Há Química em Sherlock Holmes? Investigando a aprendizagem de alunos com o uso de cinema

Is there Chemistry in Sherlock Holmes? Investigating the pupils' learning with use of movies

Gustavo Silva de Amorim

Universidade Federal Rural de Pernambuco –UFRPE/UAST
tavinho535@hotmail.com

João Roberto Tenório Ratis da Silva

Universidade Federal Rural de Pernambuco –UFRPE/UAST
joaoratistenorio@gmail.com

Resumo

Este trabalho teve como objetivo investigar a aprendizagem de alunos do Ensino Médio dentro de uma oficina com o uso do filme Sherlock Holmes acerca de conceitos químicos. A oficina em questão foi realizada na Escola de Referência em Ensino Médio Antônio Gomes de Lima, única escola estadual de Ensino Médio em uma pequena cidade da região do Sertão pernambucano. A oficina, batizada de “Cinequímica”, teve uma carga horária total de 12h, divididas em três dias. O uso do filme e extratos do mesmo foi fundamentado em algumas das categorias propostas na literatura. Realizamos quatro atividades principais, que serviram de coleta de dados para posterior análise. Os resultados mostraram que houve uma evolução na construção dos conceitos dos alunos ao longo da oficina.

Palavras chave: Filmes, Sherlock Holmes, ensino de Química

Abstract

This work aimed to investigate the learning of pupils from high school on a workshop with the use of the movie Sherlock Holmes about chemistry concepts. The workshop was realised at Escola de Referência em Ensino Médio Antônio Gomes de Lima, the only high school in a little city of the Sertão pernambucano. The workshop, called “Cinequímica”, had 12 hours divided in three days. The use of the movie was based on some categories proposed on the science education literature. We executed four principles activities, that served to collect data for analysis. The results showed that there was an evolution in the concepts constructions during the workshop.

Key words: Movies, Sherlock Holmes, Chemistry teaching

INTRODUÇÃO

O uso de vídeos no ensino de Química vem sido discutido na literatura em ensino de Química por diversos autores. Alguns deles, como Melo (2013), afirma que o uso desses instrumentos pode potencializar o ensino, servindo como meios motivadores e facilitadores da aprendizagem. Para Marcelino-Jr.et al. (2004) também o uso do vídeo em sala de aula, inicialmente, pode ter um impacto maior que um livro ou uma aula expositiva, pois permite a associação da atividade escolar a um conceito de entretenimento que, quando utilizado de forma adequada, pode exercer uma função motivadora, informativa, conceitual, investigadora e lúdica.

Na literatura, observamos trabalhos que discutem como alguns vídeos ou filmes comerciais podem ser usados em estratégias em sala de aula. Santos e Aquino (2011), por exemplo, usaram o filme “Perfume: A História de um Assassino” para a abordagem de funções oxigenadas e Bioquímica com alunos do 3º ano do Ensino Médio. Segundo as autoras, existe uma resistência dos professores em usar o cinema como recurso para o ensino de Química. Muitos justificam a não utilização por gosto pessoal. Já outros afirmam que não receberam formação para tal, e, segundo as autoras, a afirmação mais recorrente é a de não conseguir fazer relações entre os filmes disponíveis e o conteúdo científico requerido pelo currículo. Por outro lado, Santos e Aquino (2011) afirmam que é fato que há uma grande quantidade de filmes comerciais que podem ser utilizados em diversas disciplinas, inclusive a Química. Quintino e Ribeiro (2010) apresentam uma estratégia utilizando os filmes “Um dia depois de Amanhã”, “O núcleo: Missão ao centro da terra” e “O óleo de Lorenzo”. Os autores ofereceram um minicurso, com carga horária de 24h, para tentar promover uma aprendizagem significativa nos alunos com o uso desses filmes. Quintino e Ribeiro (2010) afirmam que a estratégia foi útil na motivação dos alunos, mesmo frente a dificuldade dos mesmos em perceber a relação de alguns conceitos químicos com os filmes. Esses e outros trabalhos discutem o uso dos filmes, porém não mostram uma fundamentação teórico-metodológica quanto à utilização dos mesmos nas intervenções. É nesse sentido que propomos uma estratégia didática, com o uso do filme “Sherlock Holmes”, dentro de uma oficina, tendo o planejamento e a execução da intervenção baseadas em discussões teóricas acerca do uso dos vídeos na literatura, tendo como base Moran (1995) e Ferrés (1996).

Diante disso, o objetivo geral deste trabalho foi investigar a aprendizagem de alunos do Ensino Médio dentro de uma oficina com o uso do filme Sherlock Holmes acerca de conceitos químicos que os alunos percebiam no filme. Além disso, tivemos o objetivo de observar como os alunos percebem a Química no filme

Vídeos e filmes como recurso didático

Segundo Carvalhal (2009 apud MELO, 2013), o uso de vídeos como recurso em sala de aula se iniciou com as propostas do Instituto Nacional do Cinema Brasileiro (INCE), no ano de 1936. Ainda segundo Melo (2013), existem registros do ano de 1947, que relatam que o INCE atendia cerca de 800 escolas por ano, realizando mais de 2000 projeções, já mostrando o potencial desse recurso em sala de aula. Porém, segundo Franco (1987 apud MELO, 2013) trazer o cinema para o ambiente escolar nas décadas de 1930 e 1940 foi um recurso sofisticado demais para fazer parte de uma reforma educacional que tinha como maior necessidade uma reforma estrutural e que os alunos frequentassem periodicamente.

Ferrés (1996) apresenta alguns critérios para utilização de vídeos ou filmes em sala de aula, tais como: o vídeo não é uma ferramenta que substituirá o professor, existência de uma formação específica para uso desse recurso e a eficácia do uso dos vídeos vai depender da estratégia em que o mesmo está inserido. Além disso, Melo (2013) ressalta ainda que o

potencial do uso do vídeo em sala de aula vai depender da estratégia utilizada, apresentando as categorias de Moran (1995) para o uso dos vídeos: tapa-buraco – para preencher algum horário vago; enrolação – não necessariamente ligado a algum conteúdo; deslumbramento – quando o professor faz uso exagerado do recurso. Diante disso, percebemos a importância da capacitação específica para o uso de vídeos em sala de aula.

No que diz respeito quanto ao tipo de uso, Moran (1995) coloca que o vídeo pode ser utilizado como: sensibilização – introduzir um novo assunto; ilustração – demonstrar cenários ou fenômenos que não são possíveis ver no mundo real; simulação – uma forma de vídeo ilustração mais sofisticada; como conteúdo de ensino – aborda direta ou indiretamente o conteúdo e vídeo como produção – os alunos ou o professor produzindo o próprio vídeo.

Seguindo essa linha, Ferrés (1996) também apresenta uma categorização quanto ao uso: vídeo-lição – exibido como uma “aula expositiva” do conteúdo; vídeo-apoio – função de ilustrar o discurso do professor; vídeo-motivador – ferramenta de motivação para o aluno; vídeo-processo – o aluno sendo responsável pela produção do próprio vídeo; vídeo-monoconceitual – vídeos curtos que abordam apenas um conceito de forma direta e vídeo-interativo – vídeo associado a outro tipo de mídia.

Observando as categorias dos dois autores acima, percebemos as relações entre algumas, havendo, inclusive, uma sobreposição de categorias, como vemos no “vídeo como produção” de Moran (1995) e “vídeo-processo” de Ferrés (1996). Neste trabalho, ambas as categorizações foram usadas como critérios de escolha para a utilização do filme durante a oficina.

Sherlock Holmes

Sherlock Homes é um filme baseado nas obras do autor britânico Arthur Conan Doyle sobre um detetive chamado Sherlock Holmes e como ele desvendava casos, usando a lógica dedutiva e o método científico, com seu parceiro John Watson. O filme, especificamente, lançado em 2010, se passa na Inglaterra do século XIX. Interpretado por Robert Downey jr., Sherlock deve desvendar um caso de assassinatos possivelmente ligados à magia negra. Juntamente com Watson (interpretado por Jude Law), Sherlock recorre à conhecimentos químicos para achar pistas e desvendar o caso final.

A escolha desse filme para a oficina se deu a partir de debates acerca dos conceitos químicos que poderiam ser abordados com o uso do mesmo dentro de uma sessão de “vídeo-debate” ocorrida no fim de 2012, na 11ª Semana de Química da UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

METODOLOGIA

A oficina em questão foi realizada na Escola de Referência em Ensino Médio Antonio Gomes de Lima, sendo a única escola estadual de Ensino Médio localizada em uma pequena cidade da região do Sertão pernambucano. A seguir, apresentaremos os sujeitos de pesquisa e as etapas de coleta e análise dos dados.

Elaboração da oficina

A oficina foi desenvolvida a partir da ideia de utilizar filmes que tivessem em suas cenas alguma referência a conceitos com os conceitos químicos. Filmes esses que podem ser usados como ferramenta didática e assim ajudar no aprendizado e no desenvolvimento do aluno. Escolhemos o filme “Sherlock Holmes”, a partir da discussão de conceitos químicos realizada

dentro de um vídeo e debate na 11ª Semana de Química da UFRPE, mostrando o potencial de algumas cenas para utilização em aulas de Química.

Analisamos o filme e separamos seis cenas, para que as mesmas fossem usadas durante as intervenções, após a exibição completa do filme. Em nosso planejamento, propomos a exibição do filme no início da oficina dentro da categoria “vídeo-motivador” (FERRÉS, 1996), de forma a motivar os alunos para as discussões seguintes. Propomos exibir as seis cenas escolhidas durante a intervenção dentro das categorias “conteúdo de ensino” (MORAN, 1995) e “vídeo-apoio” (FERRÉS, 1996). As seis cenas foram escolhidas por conter em seu contexto fatos que rementiam a Química, termos científicos, conceitos, imagens e diálogos que citam direta ou indiretamente algum conceito químico. As cenas selecionadas abordavam os seguintes conteúdos/temas: propriedades organolépticas das substâncias, transformações química e físicas, características do cianeto, elementos químicos, técnica de análise elementar por via seca e substâncias inflamáveis.

Também foi elaborado um pequeno questionário para ser aplicado no último dia da oficina com o intuito de observar o a aprendizagem dos alunos no decorrer da oficina, além de outras atividades durante as aulas para a verificação gradual da aprendizagem dos alunos. Durante a oficina os alunos produziram textos em que eles teriam que relacionar os conhecimentos químicos que eles já tinham e com os fatos que aconteciam nas cenas.

Batizamos a oficina de “Cinequímica: A química por trás do filme Sherlock Holmes” e teve uma carga horária de 12h, dividida em três dias de aplicação. Participaram da oficina alunos do 2º e 3º anos do Ensino Médio. O Cinequímica foi realizado em um contra turno das aulas e em dias pré-determinados, atendendo o calendário escolar. Foram confeccionados DVDs contendo o filme completo e as seis cenas selecionadas para podermos usar na discussão de conceitos em sala de aula e na elaboração de seminários por parte dos alunos. As atividades da oficina foram: primeiro dia: exibição do filme na íntegra, formação dos grupos e produção textual (quais os possíveis conceitos químicos que poderiam ser estudados a partir do filme); segundo dia: aula expositiva dialogada, com base na produção textual realizada pelos alunos no primeiro dia, abordando os conceitos químicos do filme, com o uso de algumas cenas selecionadas; terceiro dia: apresentação de seminários dos alunos, explicando as cenas selecionadas e distribuídas no DVD, usando o conhecimento químico. Produção textual e aplicação de um questionário conceitual.

Coleta e análise de dados

A coleta de dados foi realizada a partir das atividades realizadas pelos alunos. Deste modo, a produção textual e os questionários serviram de instrumentos de coleta de dados. Além disso, o seminário foi registrado em vídeo para posterior análise.

Os dados foram analisados observando o “caminho de aprendizagem” de cada grupo da oficina, a partir da análise individual de cada atividade. Deste modo, analisamos de forma qualitativa: a relação que os alunos conseguiam fazer do filme com os conhecimentos químicos, a aprendizagem dos alunos frente à estratégia e a relação do tipo de uso dos vídeos (seguindo a categorização discutida no item anterior e apresentada na metodologia) com os resultados finais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, apresentaremos os resultados a partir da análise de cada atividade desenvolvida durante a oficina, traçando um “caminho de aprendizagem”. A ação de cada grupo foi analisada e, nos quadros, apresentamos alguns trechos, recortes e falas dos alunos durante a

atividade, justificando a análise.

Na tabela 01 abaixo, apresentamos a análise da primeira atividade (produção textual após a exibição do filme). O objetivo desta atividade foi observar se os alunos conseguiam fazer alguma relação do filme com conceitos químicos.

ATIVIDADE 01 – PRODUÇÃO TEXTUAL APÓS EXIBIÇÃO DO FILME		
GRUPO	ANÁLISE	EXTRATOS DAS ATIVIDADES DOS ALUNOS
Grupo 01	O grupo 1 procurou selecionar alguns elementos contidos nas cenas que remetesse a química. Esse grupo focou em comentar apenas sobre os trechos do filme, mas não fez nenhuma relação clara com os conceitos químicos.	“Em uma das cenas foi visto sobre cianetos e também sobre as reações químicas das quais foram produzidas várias substâncias com produtos diferentes”
Grupo 02	Este grupo não conseguiu fazer uma relação esperada com a química. Foi citado apenas alguns poucos fatos que os alunos fizeram a suposição que poderia haver ciência.	“Também tem outra cena que Sherlock Holmes está no rio, explode bombas, que quando explodem tem uma coloração rosa, eu acho que também tem algum produto químico nas explosões.”
Grupo 03	O grupo3 descreveu nos textos as cenas que falavam sobre líquidos inflamáveis e sobre as armas químicas. A relação com a química não foi feita com tanta clareza, apenas foram deixadas hipóteses sobre o que poderia ter ocorrido nas cenas.	“Uma máquina que tinha uma substância que produzia um gás que matariam todos ali.”
Grupo 04	O grupo4 fez alguns comentários sobre os elementos químicos que surgiram no decorrer do filme. Foi notado que eles não conseguiram relacionar diretamente com os conceitos químicos pelo mesmo motivo do grupo2	“Falou no filme que uma substância de cobre que entra em contato com a água.”

Tabela 01: Análise da atividade 01.

Analisando a tabela 01 acima, podemos observar que os alunos conseguiam ver “algo” com Química no filme, porém não conseguiam expressar e nem relacionar diretamente, citando quais conceitos efetivamente poderiam estar presentes nas cenas. Porém, consideramos que o objetivo do vídeo-motivado, como coloca Ferrés (1996), foi alcançado, visto que o mesmo, tendo a função de despertar nos alunos a curiosidade e a motivação em estudar algum conteúdo a ser introduzido. Os trechos dos textos nos mostram que os alunos, de alguma forma, tentaram relacionar, mesmo sem sucesso, os conceitos, o que pode ser uma evidência que o filme, como motivador, despertou a percepção de possíveis conteúdos em algumas cenas.

Na tabela 02 abaixo, apresentamos a análise da segunda atividade, que teve como objetivo observar uma possível percepção dos alunos em um trecho do filme “Perfume: A História de um Assassino”. Na cena escolhida, um dos personagens preparava um perfume misturando diversas essências e outros tipos de substâncias. O vídeo foi exibido após uma aula expositiva em que extratos do filme de Sherlock Holmes foram exibidos como “ensino de conteúdo” (MORAN, 1995) e vídeo-apoio (FERRÉS, 1996). Nessa forma de exibição, os conceitos eram expostos juntamente com a apresentação dos vídeos.

ATIVIDADE 02 – PRODUÇÃO TEXTUAL – FILME PERFUME: A HISTÓRIA DE UM ASSASSINO		
GRUPO	ANÁLISE	EXTRATOS DAS ATIVIDADES DOS ALUNOS
Grupo 01	Nesta etapa o grupo mostrou uma evolução significativa na capacidade de relacionar a Química com o filme.	“Houve uma reação química ao introduzir novas substâncias, na solução que já havia sido preparada, cujo o ato alterou a composição da solução inicial”
Grupo 02	O grupo ainda não conseguiu atingir o objetivo desejado. Os elementos que o grupo explorou nos texto não foram considerados como elementos científicos, por se tratarem dos fatos de ficção do filme.	“...ele conseguiu uma fórmula que o surpreendeu.”
Grupo 03	Os alunos conseguiram usar nas produções textuais os termos científicos vistos na aula de intervenção. O grupo começou a notar com mais facilidade alguns momentos em que a Química estava presente na cena.	“...tenta fazer um perfume misturando vários tipos de óleos, essências e álcool”
Grupo 04	Depois da aula expositiva o grupo 04 conseguiu extrair da cena alguns elementos científicos. Os alunos identificaram alguns momentos onde foram usados termos químicos.	“É usado na mistura alguns óleos, essenciais, amônia e álcool para a fabricação do perfume”.

Tabela 02: Análise da atividade 02.

A cena selecionada para a realização da atividade 02 não apresentava claramente as substâncias utilizadas para a personagem “fabricar” o perfume. Os alunos produziram os textos baseados em suposições do que, possivelmente, estaria sendo misturado para fazer o perfume. De acordo com os trechos dos textos acima, podemos observar que os alunos conseguiram relacionar melhor a Química com o filme, diferentemente da atividade 01. Podemos justificar essa percepção mais acurada dos alunos por causa da intervenção realizada logo antes dessa atividade. Acreditamos que a intervenção como um todo, junto com a explicação de algumas cenas do filme de Sherlock Holmes, contribuíram para os alunos perceberem a Química presente também na cena exibida do filme Perfume: A História de um Assassino.

A seguir, apresentamos a tabela 03, na qual mostramos a análise da atividade 03, relativa aos seminários. Nesta atividade, procuramos observar se os alunos conseguiam explicar, usando os conceitos químicos, as cenas distribuídas no DVD, logo no início da oficina.

ATIVIDADE 03 – SEMINÁRIOS		
GRUPO	ANÁLISE	EXTRATOS DAS ATIVIDADES DOS ALUNOS
Grupo 01	Este grupo conseguiu explicar a cena formulando perguntas.	“Para facilitar, a gente resolveu formular uma pergunta a partir da cena. Por que Sherlock homes foi analisar primeiro ar?”
Grupo 02	O grupo 02 demonstrou no seminário um desenvolvimento significativo em explicar o que havia na cena. Mesmo com as dificuldades apresentadas nas outras etapas, os alunos conseguiram explicar os elementos que foram ditos pelos personagens durante o trecho do filme.	“Eles usaram uma combinação de potássio e magnésio com ácido sulfúrico para as mais variadas finalidades”

Grupo 03	O grupo 03 trouxe elementos mais externos para o desenvolvimento do seu seminário. O que ficou evidente no trabalho da equipe foi a pesquisa que elementos históricos e as características dos cianetos.	“O cianeto pode ser usado como arma química e foi usado com esse objetivo pela união soviética na guerra fria.”
Grupo 04	O grupo 04 explicou como a ação dos elementos pode ser benéfica ou maléfica para o ser humano.	“ele morreu porque teve contato com uma grande quantidade de cobre que estava presente na água da banheira e por conta disso ele acabou tendo um parada respiratória.”

Tabela 03: Análise da atividade 03.

Nos seminários, observamos uma grande dificuldade dos alunos em expressar suas ideias. Porém, em alguns momentos, como mostra a tabela 03 acima, eles conseguiram usar alguns conceitos e definições para explicar as cenas contidas no DVD.

Na tabela 04, abaixo, apresentamos a análise da última atividade, que teve como objetivo observar a confirmação da evolução na construção de conceitos estudados durante a oficina e como os alunos começam a perceber melhor a Química mostrada no filme.

ATIVIDADE 04 – PRODUÇÃO TEXTUAL FINAL – ANÁLISE CONCEITUAL		
GRUPO	ANÁLISE	EXTRATOS DAS ATIVIDADES DOS ALUNOS
Grupo 01	O último texto deste grupo mostrou como a química estava presente no filme e a evolução dos alunos em identificar os conceitos implícitos desde o início.	“Os odores que ele identificou no ar foram: Sulfato de amônia, putrefação, formaldeído, e perfume Frances. Essas percepções foram obtidas pela identificação das propriedades organolépticas.”
Grupo 02	A pesar das dificuldades em demonstrar a aprendizagem de conceitos químicos, essa equipe apresentou em seus textos o mesmo desempenho que foi visto no seminário.	“Eles usaram uma combinação de potássio e magnésio com ácido sulfúrico para tentar desvendar o que o vilão tentava esconder.”
Grupo 03	Seguindo a linha do seminário, o grupo 03 mostrou na produção textual que buscou trazer para a explicação da cena alguns conceitos históricos e científicos mais externos, vistos no decorrer do Cinequímica.	“O cianeto provocou a cor azulada no rabo do rato e tem um aroma de amêndoas. Foi usado como arma química pelos Estados unidos e pela União soviética, já que o cianeto é um gás extremamente toxico e mata rapidamente.”
Grupo 04	Este grupo chegou a conclusões bem elaboradas sobre a cena que lhes foi apresentada. Nos textos do grupo foi explicado com riqueza de detalhes alguns fatos que exigiam um pouco mais de conhecimento no assunto e mesmo assim os alunos chegaram a respostas bastante convincentes.	“O cobre é um metal que em pouca quantidade faz bem ao corpo humano porque ajuda na absorção mais rápida de vitamina C, mais que em grande quantidade causa dores, diarreia, febre, parada respiratória e até a morte.”

Tabela 04: Análise da atividade 04.

A atividade 04 foi necessária, pois observamos que os alunos não conseguiam expressar oralmente suas ideias durante o seminário. Diante disso, essa produção textual corrobora para os resultados já discutidos na atividade 03, mostrando que houve, desde o início da oficina, uma evolução na construção de conceitos e na percepção dos alunos acerca da Química em seriados e filmes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na nossa análise dos dados, verificamos que houve uma construção efetiva do conhecimento

químico proposto na oficina, como demonstrado nas produções textuais, e os alunos conseguiram relacionar a Química com as cenas dos filmes. Observamos que, ao assistir um vídeo/filme, muitas vezes, o aluno não percebe de forma clara a Química presente nas cenas, seja de forma explícita ou implícita. Essa dificuldade pode estar associada à falta de percepção dos mesmos que a Química pode estar presente em outros contextos que não seja a sala de aula. Em nossa análise, vimos que quando o vídeo/filme é usado como motivado e/ou apoio, como propõe Moran (1995) e Ferrés (1996), pode induzir os alunos à essa percepção da Química presente nas cenas.

Por fim, verificamos a eficiência da estratégia, quando o filme é exibido dentro de uma linha teórico-metodológica como discutida neste trabalho, levando os alunos à uma evolução conceitual, havendo também a prática de outras competências, como a escrita e exposição oral de ideias.

Referências

CARVALHAL, F. C. A. **Instituto Nacional De Cinema Educativo: Da História Escrita À História Contada - Um Novo Olhar**. 2009. Disponível em: <[HTTP://www.mnemocine.art.br](http://www.mnemocine.art.br)> Acesso em: 05 de fevereiro de 2013. In: MELO, S. K. S. **O Vídeo Como Recurso Pedagógico: Análise De Sequências Didáticas De Licenciandos Em Química**. Monografia (Licenciatura em Química): UFRPE, Recife, 2013.

FERRÉS, J. **Vídeo e Educação**. 2. Ed. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.

FRANCO, M. S. **Escola audiovisual**. 1987. Tese (Doutorado em Comunicação e Artes): USP, São Paulo, 1987. In: MELO, S. K. S. **O Vídeo Como Recurso Pedagógico: Análise De Sequências Didáticas De Licenciandos Em Química**. Monografia (Licenciatura em Química): UFRPE, Recife, 2013.

MARCELINO-JR., C.A.C.; BARBOSA, R.M.N.; CAMPOS, A.F.; LEÃO, M.B.C.; CUNHA, H.S. e PAVÃO, A.C. **Perfumes e essências: a utilização de um vídeo na abordagem de funções orgânicas**. Química Nova na Escola, n. 19, 2004.

MELO, S. K. S. **O Vídeo Como Recurso Pedagógico: Análise De Sequências Didáticas De Licenciandos Em Química**. Monografia (Licenciatura em Química): UFRPE, Recife, 2013.

MORÁN, J. M. **O Vídeo na Sala de Aula**. Comunicação e Educação. Vol. 2; pp. 27 a 35, 1995.

QUINTINO, C. P.; RIBEIRO, K. D. F. **A Utilização de filmes no processo de ensino aprendizagem de Química no Ensino Médio**. In: Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil, 2010.

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