

# A Formação do Conhecimento Escolar Pela Confluência dos Saberes da Ciência Química, da História e da Cultura Popular: Aplicação e Avaliação de Uma Proposta de Ensino.

Ronaldo da Silva Rodrigues<sup>1</sup> (FM); Roberto Ribeiro da Silva<sup>2</sup>(PQ)

1. [ronaldodsr@gmail.com](mailto:ronaldodsr@gmail.com); 2. [bobsilva@unb.br](mailto:bobsilva@unb.br);

<sup>1</sup>Colégio Militar Dom Pedro II; <sup>2</sup>Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

*Palavras-Chave:* História da Química, experimentação no ensino, ensino de Química Orgânica

**RESUMO:** UM DOS PROBLEMAS RELACIONADOS AO ENSINO DE QUÍMICA DIZ RESPEITO À IMAGEM DISTORCIDA QUE OS MATERIAIS DIDÁTICOS APRESENTAM DESSA CIÊNCIA. ESSE FATO CONTRIBUI PARA A DIFICULDADE QUE OS ESTUDANTES SENTEM NA APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS ESTUDADOS. COM O OBJETIVO DE PROCURAR REVERTER ESTE QUADRO FOI DESENVOLVIDA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO DF, UMA PROPOSTA DE ENSINO QUE CONTEMPLA UMA ABORDAGEM HISTÓRICA DAS ESPECIARIAS, ACOPLADA AOS CONTEÚDOS PERTENCENTES AO ESTUDO DE ALGUMAS FUNÇÕES ORGÂNICAS, ACOMPANHADA DE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS DIRECIONADAS PARA A ATUAÇÃO DOS ESTUDANTES. NESSE CONTEXTO, AS DIFERENTES ATIVIDADES REALIZADAS PELOS EDUCANDOS REVELARAM DADOS QUE INDICAM A IMPORTANTE CONTRIBUIÇÃO QUE O CONFRONTO ENTRE O SABER COTIDIANO E O SABER CIENTÍFICO TEM NA FORMAÇÃO DO CONHECIMENTO ESCOLAR.

## INTRODUÇÃO

Uma das problemáticas mais vivenciadas pela comunidade escolar (educador e educando em um primeiro momento) inserida no processo de ensino-aprendizagem de conceitos pertencentes à Ciência Química diz respeito à adequada compreensão e utilização dos conceitos tratados nessa instância. É notório que os estudantes, de uma forma geral, sentem imensa dificuldade e, posteriormente, inevitável desinteresse em compartilhar com o professor, conceitos relativos à Química e, por consequência, não conseguem relacionar esses conceitos a sua vida cotidiana ou perceber a importância dessa atitude para o seu bem-estar e o bem-estar da sociedade como um todo.

Por isso, no momento de tomarem decisões, opinar ou fazer escolhas em suas vidas, inclusive como cidadãos, esses estudantes não sentem necessidade de fazer uso do conhecimento visto na escola. Preferem, inadvertidamente, se reportarem ao que aprenderam no seu dia-a-dia a partir das experiências advindas de relações mantidas com as pessoas da família, da comunidade ou das impressões que se cristalizaram no decorrer de suas vidas, mesmo de forma acrítica.

Quais são os valores inerentes ao conhecimento científico trabalhado nas escolas que estão sendo negligenciados a ponto de esvaziarem de sentido um saber tão distinto como esse?

Essa referida problemática envolve também os materiais didáticos utilizados na escola. Desde pesquisas realizadas por Porrúa & Froiz (apud CAMPOS & CACHAPUZ, 1997), trabalhos de diversos autores têm demonstrado que os livros didáticos de Química, salvo raras exceções, veiculam uma concepção de ciência e da construção do conhecimento científico seguindo predominantemente uma orientação empirista e acumulativa, não-marcada por aspectos qualitativos do tipo histórico, tecnológico, sociológico e humanístico. Em sua maioria, apresentam uma Ciência descontextualizada, separada da sociedade e da vida cotidiana, concebendo o método científico como um conjunto de regras fixas para se encontrar a “verdade”.

Trabalhos mais recentes, ainda apontam problemas dessa natureza presentes nos materiais didáticos utilizados nas escolas. Nas palavras de Pereira (2008, p. 10), no que se refere ao ensino de Química Orgânica, por exemplo,

nos livros didáticos tradicionais de Química a forma de apresentação dos conteúdos relativos à Química Orgânica enfatiza as representações e a nomenclatura, em detrimento das propriedades dos materiais e das relações entre os níveis macroscópico e microscópico. Os conteúdos são tratados de forma fragmentada, sem que tenham relação entre si. Ou seja, este recurso didático é um espelho de como a Química Orgânica é apresentada em sala de aula. O que infelizmente é algo natural, pois em grande medida ele é a base com que se preparam as aulas.

O estudo das funções orgânicas no Ensino Médio está incluído nesse quadro desenhado pelos pesquisadores, em particular Pereira (2008), uma vez que, em geral, detêm-se em aspectos relativos à nomenclatura, representação e identificação, associados invariavelmente à memorização de termos que acabam sendo esquecidos com o passar do tempo. Assim, o indivíduo subestima o conhecimento adquirido na escola, em virtude de sua aparente pouca utilidade, e lança mão do conhecimento cotidiano que, de acordo com sua *práxis*, pode eventualmente conduzi-lo ao êxito desejado. É curioso ouvir as pessoas que já concluíram ou estão próximas a concluírem o Ensino Médio declararem que a maioria dos conceitos vistos na escola, em aulas de Ciências, que é o que interessa neste trabalho, são úteis apenas para resolver os inusitados problemas que parecem pertencer unicamente àquele universo.

A partir desse cenário procurou-se elaborar, aplicar e avaliar uma proposta de ensino cujo objetivo foi conferir aos conceitos científicos tratados, uma significação relevante para os estudantes a partir da análise de um contexto histórico e social. Nessa abordagem, mais que apresentar a história da ciência, objetivou-se mostrar como o conhecimento científico pode auxiliar na compreensão dos acontecimentos ocorridos no transcorrer de um determinado período e suas conseqüências para a sociedade. De uma forma resumida, os conteúdos efetivamente trabalhados durante um bimestre foram os seguintes:

1. Breve história das grandes navegações do séc. XV e XVI;
2. Especiarias: utilização (da Idade Média à Contemporânea) e composição geral;
3. Classificação química dos compostos orgânicos;
4. Caracterização e propriedades das funções orgânicas: álcoois, fenóis, aldeídos, cetonas, éteres, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas e amidas;
5. Nomenclatura de substâncias orgânicas: regras gerais;
6. Nomenclatura de substâncias orgânicas: regra geral para funções mistas;
7. Isomeria geométrica;
8. Propriedade física dos compostos orgânicos;
9. Acidez e basicidade de substâncias orgânicas.

## Metodologia

O trabalho foi desenvolvido em uma escola pública do Distrito Federal, que não possui laboratórios de Ciência. Os grupos de estudantes que participaram dessa proposta integravam três turmas da 3ª Série do Ensino Médio (EM). Cada uma dessas turmas foi designada, para efeito de citação neste trabalho, como Turma I (22 estudantes), Turma II (30 estudantes) e Turma III (29 estudantes).

Inicialmente, os educandos foram submetidos a um questionário (Questionário A) cujo objetivo foi identificar concepções a respeito da Química como Ciência e seu papel na sociedade, o grau de afinidade com essa área de estudo, práticas experimentais relevantes vivenciadas por eles, aspectos de uma boa aula de Química e o desejo de estudarem algum assunto em particular. Buscou-se, assim, conhecer pelo menos parte do que os estudantes pensam, suas inquietudes, dificuldades e principalmente os assuntos que lhes chamam atenção e lhes estimulam a curiosidade, a vontade de saber algo relacionado à sua vivência como seres humanos.

O passo seguinte foi esclarecer para os educandos o tipo de trabalho que eles deveriam desenvolver durante todo o bimestre, cujo tema contemplado, fora as especiarias. Os estudantes de cada turma dividiram-se autonomamente em quatro grupos, respeitando o número mínimo de 5 integrantes para cada grupo. Cada uma dessas equipes ficou responsável pela apresentação de um seminário para os colegas de turma versando sobre quatro especiarias distintas. Três delas já haviam sido devidamente descritas pelo professor sendo que essas informações foram passadas prontamente para os respectivos grupos. O quarto exemplar, portanto, deveria ser escolhido pelos próprios estudantes e tratado da mesma maneira que os outros, ou seja, cada equipe deveria elencar os aspectos históricos, culturais e econômicos relacionados e, principalmente, a descrição da substância responsável pela característica mais pronunciada da especiaria escolhida, lançando mão, para tanto, dos conceitos químicos envolvidos e pertinentes ao seu grau de formação. Outra atividade proposta incluiu a montagem de um mapa mundial que apresentasse o local de origem de algumas especiarias. Por sugestão inicial do professor, cada uma dessas regiões geográficas seriam sinalizadas com a estrutura química da substância considerada mais importante, referente à especiaria ali encontrada.

Uma outra parte importante do trabalho fez referência à apresentação de um experimento demonstrativo envolvendo uma das especiarias tratadas, ou, pelo menos, uma prática experimental que estivesse relacionada a uma de suas substâncias.

Após o cumprimento do trabalho planejado, os estudantes foram novamente convocados a responder um outro questionário (Questionário B) que, desta vez, objetivou identificar alguma mudança de concepção desses estudantes e as impressões deles a respeito das atividades realizadas de acordo com o plano de unidade desenvolvido.

Para efeito de avaliação dos trabalhos apresentados, o professor deixou claro para os estudantes que, aqueles que estivessem apresentando o seminário seriam pontuados de acordo com os seguintes critérios: 1) desempenho na apresentação (organização, clareza, cooperação com os colegas de grupo, pontualidade); 2) recursos utilizados (cartazes, vídeos, projeção, amostras da especiaria contemplada, prática experimental); 3) domínio de conteúdo (uso correto dos conceitos utilizados); 4) análise crítica do assunto abordado.

Além do seminário, os estudantes deveriam entregar ao professor um trabalho escrito contendo todas as informações fruto de suas pesquisas.

## Resultados

Quando no Questionário A foi dada a oportunidade dos estudantes escolherem um assunto para ser tratado em sala (Questão 6), levando em conta os já referidos conteúdo de Química a serem abordados no bimestre, a maioria dos estudantes se revelou interessada em estudar o tema alimentos. Assim, fez-se uso de um evento histórico – a importância do comércio de especiarias a partir do Séc. XV, suas causas e

conseqüências – como fator de motivação inicial para as aulas. Os educandos foram convocados a prepararem seminários a fim de exporem os aspectos gerais, históricos, culturais, biológicos e químicos relacionados às especiarias. O intuito foi explicitar que o valor e importância das especiarias foram e ainda são construídos sobre a relação que as diferentes comunidades, ao longo da história, estabeleceram com as propriedades organolépticas presentes nas especiarias. E mais, que essas propriedades são devidas às substâncias que as compõem. Todos esses detalhes, portanto, povoaram o trabalho escrito produzido pelos educandos. Uma outra exigência na apresentação dos seminários, requerida pelo professor e que foi prontamente cumprida pelos estudantes, se referiu à devida identificação dos grupos funcionais presentes na estrutura dos constituintes das substâncias analisadas. Assim, a maioria das apresentações seguiu a seqüência de caracterização do material (especiaria), substância principal (responsável pela propriedade organoléptica mais acentuada), constituinte dessa substância e grupo funcional presente em sua estrutura, a exemplo do que os próprios estudantes puderam verificar na exposição, feita pelo professor, de um seminário no início do bimestre. Os educandos apresentaram também práticas experimentais capazes de revelar o quanto algumas das técnicas utilizadas pelos químicos, às vezes comuns no dia-a-dia da maioria das pessoas, são importantes na manipulação dos materiais e, principalmente, que as teorias desenvolvidas para explicar a eficácia dessas técnicas permitem aos indivíduos pensarem melhor sobre os fenômenos os rodeiam.

Os seminários de duas turmas foram apresentados nas datas previstas. Somente uma turma enfrentou dificuldades nesse quesito, uma vez que os educandos perderam dois dias de aula efetiva, por conta de um evento comunitário ocorrido na escola. Porém, de uma forma geral, pode-se dizer que a maioria dos estudantes demonstrou comprometimento com a atividade.

Ao serem inquiridos, no Questionário A (Questão 1), sobre o que entendiam ser a Química, a maioria dos educandos (25 deles) escreveram que essa Ciência corresponde ao estudo da composição das coisas e de suas propriedades. Apesar de em momento algum fazerem referência ao conceito de material, invariavelmente, fizeram referência ao conceito de substância, considerando-a parte integrante das “coisas”. Não explicitam, porém, uma relação e diferenciação entre os conceitos de matéria, material e substância (TUNES, *et alli*, 1989). Dessas informações pode-se inferir que, apesar desse assunto ter sido tratado em outros momentos de sua formação, os estudantes têm para si a imagem da Química como uma área do conhecimento que, ao fazer uso de uma pretensa superioridade metodológica, colhe da natureza as informações capazes de revelar sua intimidade. Assim, identificou-se no discurso dos educandos a manifestação de uma crença cientificista, ou seja, de que os fatos geram as descobertas que, acumuladas com o passar do tempo, formam o corpo do referido saber com *status* de verdade. O cientista seria assim, o indivíduo que, detentor de uma prática infalível, vai até o objeto estudado e o subjuga.

De acordo ainda com o Questionário A, no que tange à importância da Química para os estudantes (Questão 2), para 79% deles (34 educandos) os trabalhos nessa área destinam-se à obtenção de algum benefício direto para o ser humano. Foi citada, inúmeras vezes, a possibilidade dessa ciência desenvolver medicamentos ou outros produtos capazes de melhorar as condições de vida das pessoas, o que pode ser entendido como um indício de uma compreensão e expectativa consumista em relação à Química.

Nesse aspecto, uma característica intrínseca aos experimentos (os resíduos) foi relevante na modificação da visão de Ciência dos estudantes, pois explicitou uma

faceta dessa área relacionada aos interesses daqueles que trabalham nesse campo. Assim como não houve experimento que não mostrasse o potencial que tem o conhecimento científico na forma de se interagir com os materiais, nenhum deles deixou de gerar resíduo. Ficou claro, portanto, que os transtornos trazidos pelo avanço científico são tão importantes quanto os benefícios. Isso foi tema de debates a respeito de impactos no ambiente quando se leva em conta a relação entre o volume de produção industrial e a poluição gerada.

Entretanto, esse aspecto do trabalho em momento algum restringiu ou diminuiu o valor do saber oriundo da Ciência. Pelo contrário, na busca da elucidação das situações vivenciadas em sala de aula, os educandos perceberam que, apesar das suas limitações, a Ciência foi capaz de desenvolver diferentes metodologias, ancoradas na racionalidade, capazes de fazer as pessoas romperem com a cotidianidade. Na apresentação do experimento que envolveu a canela, por exemplo, os educando se surpreenderam com a gelatina produzida pelos componentes do grupo responsável, a partir da utilização da emulsão de aldeído cinâmico e água (este foi o experimento mais lembrado pelos estudantes como pôde ser verificado no Questionário B, na Questão 4). Compreenderam, assim, que é possível lançar mão, quando for conveniente, de recursos práticos ou teóricos transpostos da Ciência para acessar o mundo e que essa atitude pode gerar, inclusive, um produto que antes era desconhecido (gelatina de canela). Entretanto, esse uso do conhecimento científico não correspondeu, em momento algum, aos educandos agirem como um cientista ou produzirem conhecimento como tal.

Esse processo foi muito importante na formação de uma imagem mais realista de Ciência. Dessa forma, portanto, atesta-se que uma abordagem histórica da Ciência na escola deve, também, incluir o processo vivenciado pelo próprio estudante que faz uso de recursos desenvolvidos na esfera científica, ultrapassando o não menos valioso relato de personagens e acontecimentos oriundos de documentos sobre a História da Ciência. Essa humanização das Ciências, nas palavras de Matthews (1995, p. 165), pode torná-las mais acessíveis ao “aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais da comunidade; [...] pode contribuir para a superação do mar de falta de significação [...], onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam”.

O importante papel que as práticas experimentais desempenharam na aplicação da proposta de ensino foi amplamente manifestado pelos educandos no Questionário B. Em resposta à Questão 3 deste instrumento, 20 estudantes consideraram os experimentos um agente motivador para o estudo da Química das especiarias. Esse aspecto é reforçado pelo fato de 46 educandos destacarem pelo menos uma prática experimental como fator que contribuiu para o aprendizado dos conteúdos (Questão 4). A maioria (39 estudantes) declarou também que nenhum dos experimentos deixou de contribuir para o seu aprendizado (Questão 5). Quanto à vontade de continuar estudando Química (Questão 6), quase todos os estudantes (42) manifestaram esse desejo.

Nenhum dos grupos se prendeu a um momento histórico único, relatando informações de diferentes épocas sobre o tema do seminário. Apesar de não se manifestarem de forma direta no Questionário B, os estudantes demonstraram compreender muito bem o fato de que algumas substâncias podem ser identificadas pelos nossos sentidos e que sem elas certamente o material especiaria não possuiria algumas das características que o tornam distinto. Isso pode ser observado nos registros que fizeram, fruto de suas próprias pesquisas, a respeito de especiarias brasileiras e seus compostos mais importantes.

Na Turma I, um dos integrantes do grupo responsável pela apresentação do terceiro seminário relatou uma lenda que conta como os índios explicam o característico cheiro do pequi, fruta do pequiheiro (*Caryocar brasiliense*). Em seguida, o educando destacou a presença no pequi, do éster hexanoato de etila, o principal responsável pelo odor característico desse fruto. Nesse momento, tanto o professor como os componentes da Turma I refletiram a respeito do alcance que nos proporciona o saber químico sobre os materiais, uma vez que todos os que estavam ali presentes foram desafiados a propor uma possível reação química capaz de produzir o éster hexanoato de etila (“o cheiro do pequi”) em laboratório.

Em outro trabalho, uma estudante da Turma II narrou que sua avó havia revelado que nos tempos de sua juventude, no interior de Minas Gerais, as pessoas que moravam na roça usavam as especiarias também como medicamento. Segundo ela, naquela época, os médicos eram as pessoas mais velhas e as informações eram passadas de forma verbal de um para o outro.

Essa tradição representa perfeitamente o que Lopes (1999) classifica de forma coerente como saber popular. Um saber originado a partir da manifestação de luta pela sobrevivência de determinadas comunidades. Potencialmente capaz de servir, desde que aproveitado oportunamente, como ponto de partida para construção do saber escolar, ao converter o saber sábio em saber ensinável. Esta idéia pode ser defendida ao se constatar, em diferentes textos produzidos pelos educandos, declarações referentes ao metabolismo secundário das espécies vegetais de onde são extraídas as especiarias bem como referências às substâncias que constituem esses materiais como fatores decisivos em suas propriedades. Isso denotou que o novo saber, o fornecido pela Ciência, se mostrou mais significativo em determinadas situações para os estudantes do que o conhecimento advindo do saber cotidiano. Essa atitude de quem aprende não é apenas uma opção eventual, mas se origina a partir de uma necessidade que se impõe pelos tipos de problemas que se avultam. Constata-se assim, como correta, a interpretação de Lopes (1999, p. 206), ao afirmar que “no processo de ensino-aprendizagem não abrimos mão dos conceitos formulados no cotidiano, mas limitamos seu campo de ação à cotidianidade”.

Os estudantes transitaram entre os fenômenos acessíveis à observação mais direta (realidade cotidiana) e o mundo microscópico representado por modelos e conceitos que caracterizam o pensar do estudante de Química. Assim, ao darem essa nova dimensão às informações que trouxeram de outras instâncias do conhecimento, bem como de seu próprio conhecimento cotidiano, ajudaram a constituir o conhecimento escolar, materializado, em parte, na apresentação dos seminários e nos trabalhos escritos por eles.

Quanto à importância da Química para o trabalho realizado por eles durante todo o bimestre (Questão 2 do Questionário B), as declarações de 37 educandos revelaram que foi fundamental para a compreensão das características das especiarias, em razão de lhes ter proporcionado um conhecimento que relacionou as propriedades desses alimentos à sua composição. Além disso, 8 estudantes assinalaram a importância de estudarem conteúdos relacionados diretamente com um tema do cotidiano (alimentos), associados a eventos históricos ou a fatores formadores de sua cultura (registrados pelos relatos oriundos da contribuição feita por familiares ou na literatura que consultaram).

Por fim, cada uma das turmas foi convocada a construir um mapa mundial que representasse uma releitura da carta geográfica construída pelo monge alemão Martin Waldseemüller no ano de 1507 (MENEZES & SANTOS, 2006). O que tornou esse mapa útil para este trabalho, além do fato de ser o primeiro registro geográfico em que

o continente americano aparece, está na forma como seu autor fez referência, em latim (linguagem muito utilizada naquele período), à localização das especiarias, representando assim, um registro histórico de sua relevância à época. Por outro lado, na construção dos seus mapas, os educandos se reportaram às propriedades, composição e constituintes, utilizando-se da expressão representacional desenvolvida pela Química que também é uma linguagem, para indicarem a localização desses condimentos.

Após cada um dos grupos formados cumprirem com o compromisso de apresentarem um seminário, uma prática experimental conjugada com uma explicação teórica do fenômeno observado, produzirem um trabalho escrito no qual registraram suas pesquisas e apresentarem uma versão do mapa mundial apontando a origem das especiarias a partir da estrutura molecular da substância responsável por uma propriedade organoléptica acentuada, os educandos responderam a um teste.

A motivação maior dessa última avaliação foi verificar o grau de conhecimento dos educandos a respeito dos conteúdos pertinentes ao plano de disciplina do Colégio associados ao tema trabalhado durante todo o bimestre. Para esse instrumento foram criadas questões envolvendo o conceito e a caracterização das funções orgânicas, as interações intermoleculares e sua relação com a mudança de estado de agregação e solubilidade dos compostos orgânicos. O possível sucesso de cada estudante nesse teste estava vinculado, também, à sua presença e atenção durante a apresentação dos seminários, pois algumas de suas questões faziam referência a alguns eventos ocorridos em sala. Dessa forma, os estudantes da Turma III, que perderam algumas aulas por conta de imprevistos no calendário escolar, tiveram um desempenho inferior aos outros colegas. Pouco mais de 31% alcançaram nota igual ou superior a 50% da nota máxima do teste. Os estudantes das Turmas I e II, porém, apresentaram um desempenho melhor comparado, inclusive, ao bimestre anterior. Por volta de 69% dos seus componentes alcançaram nota igual ou superior a 50% da nota máxima, sendo que 23% obtiveram pelo menos 70% dos pontos. Esses resultados parecem indicar que, ao se sentirem comprometidos com o trabalho, os estudantes conseguiram melhorar suas notas bimestrais, alcançando valores maiores que 6,0 pontos (na escola onde foram desenvolvidas as atividades, o educando necessita de 60% de um total de dez pontos para conseguir aprovação).

## Considerações Finais

Analisando cada uma das fases desse trabalho, pode-se dizer que, para a maioria dos envolvidos, a atividade proposta se mostrou proveitosa. O percalço inicial mais marcante foi fazer os estudantes entenderem e acreditarem que seria possível cumprir todos os objetivos propostos no tempo disponível. Portanto, à medida que as aulas foram avançando, tornou-se inevitável rediscutir as atividades propostas. Esse fato, sem dúvida alguma, contribuiu para o amadurecimento do trabalho. Logo na apresentação do primeiro seminário todas as falhas cometidas, seja no que se refere à estrutura da apresentação ou a eventuais erros conceituais, foram aproveitadas para reforçar junto aos outros estudantes, em que aspectos eles poderiam melhorar e também o que mereceu maior destaque. É preciso sempre, na prática pedagógica, aproveitar as oportunidades para esclarecer as dúvidas recorrentes. Isso pôde ser confirmado ao se constatar que apesar do esforço para dirimir qualquer dúvida a respeito das atividades a serem desenvolvidas, a estruturação dos mapas foi, de certa forma, negligenciada. Uma das turmas sequer montou o mapa enquanto as outras duas cumpriram a tarefa e apresentaram os seus trabalhos.

Um aspecto interessante que deve ser ressaltado diz respeito a total disposição dos educandos no que se refere às práticas experimentais. A maioria deles declarou ter achado gratificante o fato de serem os protagonistas na apresentação dos experimentos. Esta disposição e apreço, aspectos ressaltados por Hodson (1994) em seus trabalhos de pesquisa, se manteve durante todo o bimestre mesmo quando estavam na condição de observadores dos experimentos realizados pelos colegas. Certamente este fato é decorrente da significação que essas práticas ganharam para os estudantes, em razão de sua estreita ligação com os alimentos do seu dia-a-dia. Além disso, em suas atuações como os responsáveis pela explicação dos fenômenos envolvidos nesses experimentos, os educandos procuraram relacionar essas práticas a possíveis proveitos que poderiam fazer de eventos vivenciados pela comunidade em que vivem. Benefícios esses, compreendidos a partir das teorias utilizadas pela Química. Nesse sentido, os estudantes fizeram o necessário uso dos três níveis de conhecimento, intrínsecos a qualquer aula de ciências, destacados por Mortimer *et alii*, (apud SILVA e ZANON, 2000): o empírico, o teórico e o representacional. Verificou-se que eles puderam usar sua criatividade para associar diferentes eventos àquilo que estavam expondo. No caso da extração do eugenol e da obtenção do aldeído cinâmico, por exemplo, citaram a possibilidade de se conseguir isolar as essências de outros materiais a partir de solventes ou do conhecimento de suas propriedades físicas. Mesmo tendo assistido o filme Perfume – a história de um assassino na aula de outra disciplina, alguns estudantes teceram comentários a respeito das técnicas de separação de substâncias utilizadas pelo protagonista da trama. Percebe-se assim, que foi extrapolado o próprio tema que serviu de eixo para o estudo dos conteúdos da Química da 3ª Série do Ensino Médio. Os estudantes tiveram condições de exercitar as competências relacionadas à capacidade de “relacionar, comparar, inferir, argumentar, mediante uma reestruturação mais compreensiva, coerente e aberta às complexidades das articulações entre as idéias, os dados, os fatos, as percepções e os conceitos” (SILVA e ZANON, 2000).

No que se refere às notas dos estudantes identificou-se uma nítida melhoria no desempenho geral em duas turmas, comparando com o desempenho no bimestre anterior. Isso não implicou, entretanto, que estudantes de notas altas as elevassem ainda mais, ou seja, o aumento significativo das menções só foi verificado para aqueles educandos que se envolveram mais com o trabalho. Na turma de menores notas (turma que não apresentou o mapa) pôde-se constatar que o envolvimento direto dos educandos com o seu objeto de estudo é um fator que facilita a aprendizagem e o trabalho do professor.

Um outro ponto importante, notado durante o transcurso do bimestre e que se refletiu diretamente na apresentação dos seminários, foi o valor que os estudantes atribuíram à possibilidade de associarem a percepção que a Química tem da natureza, com o conhecimento advindo de familiares mais velhos ou comunidades específicas de determinadas regiões, além do impacto que uma visão, considerada erroneamente como hegemônica, causa sobre a outra. Como mencionado inúmeras vezes e discutido em sala, não houve a necessidade de um estudo dito “científico” para que alguns nativos da Ásia, África ou América reconhecessem o poder conservante ou curativo de algumas especiarias. Entretanto, foi consenso entre os educandos que a ciência teve um papel crucial para o desenvolvimento e aprimoramento de técnicas e terapias capazes de aproveitar, de forma diferenciada, essas mesmas especiarias. O conhecimento desenvolvido pela ciência foi, reconhecidamente, capaz de dar maior amplitude à atuação do ser humano frente à natureza. E como destacado pelos estudantes em seus seminários, muitas das características de diferentes sociedades

surgiram dessa relação histórica entre aquilo que a ciência desenvolveu por demandas variadas (incluindo aí os fatores econômicos) e a sabedoria (ancorada nos costumes e nas tradições) pertencente aos integrantes dessas mesmas sociedades. Assim, a abordagem histórica na aula de Química ultrapassou eventos científicos, localizados na rigidez cronológica de um calendário, para se configurar como a busca da compreensão daquilo que Chassot (2003) chamou de história da construção do conhecimento humano.

Diante de tudo o que foi vivenciado durante o período referente à aplicação do material desenvolvido junto aos educandos, percebeu-se que um ponto fundamental para a educação está relacionado à necessidade de professores que também sejam pesquisadores.

É no decurso dessa pesquisa, no embate entre o discurso de quem a produz (no caso o educador) e de quem escuta e reflete sobre os seus resultados, mas que também fornece elementos para essa pesquisa (no caso o educando), que o conhecimento escolar nasce. Ele surge a partir do reconhecimento de que é necessário, para acessar de forma adequada o que Lopes (1999) chamou de instâncias de realidade distinta, confrontar o conhecimento cotidiano com o conhecimento científico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, C.; CACHAPUZ, A. Imagens de Ciência em Manuais de Química Portugueses. Química Nova na Escola, São Paulo, n. 6, p. 23-29, nov.1997.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003. 438 p.

HODSON, D. Hacia um Enfoque Más Crítico del Trabajo de la Laboratorio. Enseñanza de las Ciencias, v.12, n 3, p.299-313, 1994.

LOPES, A. R. C. Conhecimento escolar: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: A tendência atual de reaproximação. Tradução de Claudia M. Andrade. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Santa Catarina, v.12, n° 3, p. 164-214, dez. 1995.

MENEZES, P. M. L.; SANTOS, C. J. B. Geonímia do Brasil: Pesquisa, Reflexões e Aspectos Relevantes. Revista Brasileira de Cartografia. N° 58/02, Agosto, 2006.

PEREIRA, C. L. N. A História da Ciência e a Experimentação no Ensino de Química Orgânica. Brasília, 2008. 125 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Instituto de Química, Universidade de Brasília.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: Schnetzler, R. P.; Aragão, R. M. R. (Org.). Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens. Piracicaba: Capes/Unimep, 2000.

TUNES, E.; TOLENTINO, M.; SILVA, R. R.; SOUZA, E. C. P.; ROCHA-FILHO, R. C. Ensino de Conceitos em Química. IV. Sobre a Estrutura Elementar da Matéria. Química Nova, v. 12, n. 2, p. 199-202, 1989.