

A química na cozinha: possibilidades do tema na formação inicial e continuada de professores

Eluzir Pedrazzi Chacon

Márcia Narcizo Borges

Carlos Magno Rocha Ribeiro

Lucidéa Guimarães Rebello Coutinho

Resumo

Este trabalho discute a aplicação e avaliação do curso de extensão “A química na cozinha”, desenvolvido na Universidade Federal Fluminense (UFF) com o objetivo de contribuir na formação inicial e continuada de professores, articulando as atividades presentes em uma cozinha com a química existente neste ambiente. O curso teve oito edições realizadas em diferentes eventos, dentro e fora da UFF, entre os anos de 2010 e 2013, com a participação de 226 cursistas, utilizando como recurso motivador o vídeo “A química na cozinha”. Visando seu planejamento e a avaliação contínua das edições ministradas, elaborou-se um mapa conceitual e um diagrama V. Além do vídeo, outras ferramentas e recursos didáticos foram aplicados visando discutir e estimular os cursistas a utilizarem diversas metodologias em sala de aula. As avaliações do curso pelos participantes demonstraram que a metodologia e os recursos utilizados foram adequados e instigantes, proporcionando uma reflexão sobre o método ativo de ensino.

Palavras-chave: química na cozinha, ensino, formação de professores.

Abstract

The chemistry in the kitchen: theme possibilities in initial and continuing teacher training

This paper discusses the implementation and evaluation of the course "Chemistry in the kitchen" developed at the Universidade Federal Fluminense (UFF) with the aim of contributing to the initial and continuing teachers training, coordinating the activities present in a kitchen with the existing chemical in this environment. The course has had eight editions held in different events, inside and outside the UFF, between the years 2010 and 2013, with the participation of 226 participants, and used as a motivating feature the video "Chemistry in the kitchen". Aiming the planning, as well as the ongoing evaluation of the several editions, a conceptual map and a V diagram were elaborated. In addition to the video, additional tools and teaching resources were employed to discuss and encourage the participants to use various methodologies in the classroom. The course evaluations by participants showed that the methodology and resources used were appropriated and compelling, providing a reflection on the active teaching method.

Introdução

O professor contemporâneo enfrenta vários desafios no seu dia a dia, que vai desde saber lidar com a cultura escolar, até a explosão de informações oriundas, principalmente, da linguagem multimídia. Como lidar com tudo isso associando as diferenças socioculturais tão presentes nas salas de aula? Esta nova geração de educandos apresenta um interesse maior pelo mundo virtual, prefere a música em detrimento à leitura e tem acesso à informação rápida, mas muitas vezes não a internaliza de modo substancial, não atribuindo significado a ela e, desta forma, não a transforma em conhecimento. Segundo Cury (2012, p. 41)

“As informações se convertem em conhecimento mediante ações que estimulem os estudantes a pensá-las, conectá-las e contextualizá-las, encontrando pontos de aproximação e distanciamento para articular a diversidade dos dados. Conhecimento é, nesse sentido, informação tratada, significada por operações de pensamento. Esse processo deve se tornar uma prática sistemática e permanente, pois é ele que sustentará a abordagem de problemas complexos”.

É nesta conversão citada por Cury, que o professor assume o papel principal de mediador e facilitador da aprendizagem, transformando os espaços pedagógicos em locais de prazer e de descoberta. Este entendimento também é compartilhado por Lévy (1999, p.171).

“A competência do professor deve deslocar-se no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento dos alunos. O professor torna-se o animador da inteligência coletiva dos grupos que estão a seu encargo. Sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: o incitamento à troca de saberes, à mediação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem”.

Neste sentido, os cursos de formação inicial e continuada de professores devem ter como principal proposta a formação de um profissional crítico e reflexivo, e que faça de sua sala de aula um local de pesquisa, onde ele possa constantemente levantar questões que possibilitem avançar no uso de técnicas e do próprio conhecimento.

Para Costa (2006), no mundo contemporâneo deve existir a colaboração entre as áreas de Comunicação e Educação, não só para facilitar o diálogo entre alunos e professor, como para ampliar as possibilidades de uso de recursos de apoio ao ensino. Deste modo, devemos reconhecer a importância da mídia na formação do cidadão. Porém, o professor está preparado

para trabalhar usando recursos diversos em suas aulas para motivar e instigar os seus alunos? Até que ponto o uso de recursos multimídia favorece uma aprendizagem significativa?

Segundo Moreira (2011) e Toigo *et al.* (2012), para que a aprendizagem de um dado conteúdo seja significativa, a nova informação deve interagir com um conhecimento específico relevante que esteja armazenado na estrutura cognitiva do aprendiz. Logo, é importante que o professor busque símbolos, conceitos, proposições, imagens, dentre outros artifícios que ajude o educando a transpor suas dificuldades e aprender verdadeiramente um assunto. Nesta busca é possível utilizar cenários comuns a qualquer tipo de pessoa e recursos dos mais variados como, por exemplo, a experimentação e as ferramentas midiáticas.

Na Química, um dos cenários que pode ser utilizado para estimular a aprendizagem é a cozinha, pois é nela que se prepara o alimento necessário à sobrevivência humana e se reúne a família para saborear pratos e iguarias, além de ser o palco de várias transformações físicas e químicas que muitas vezes nem se percebe. A discussão sobre a química que acontece dentro de uma cozinha pode gerar curiosidade e vontade de aprender certos conteúdos desta disciplina, que de um modo geral despertam pouco interesse e apresentam dificuldade tanto no ensino quanto na aprendizagem. Experimentos e recursos midiáticos, mais especificamente os vídeos, têm sido apontados como excelentes ferramentas didáticas que possibilitam um maior envolvimento, interesse e conseqüentemente maior entendimento de conteúdos pelos discentes (MARTIN-BARBERO, 1995; MORAN, 1995).

Assim, o tema “A química na cozinha” pode servir como uma ponte entre o conteúdo químico que se pretende ensinar e os conhecimentos prévios que o aluno adquiriu ao longo de sua vida, surgindo desta interação um estímulo para aprender significativamente.

A motivação para a criação do curso “A Química na Cozinha”

A partir de 2007, iniciou-se no Núcleo de Pesquisa em Ensino de Química da Universidade Federal Fluminense (NUPEQUI-UFF) uma linha de pesquisa que tem como principal objetivo a criação de recursos midiáticos destinados a auxiliar o professor da escola básica a ministrar conteúdos químicos de modo articulado ao cotidiano discente. Com este objetivo, o vídeo “A química na cozinha” (BORGES; CALLEGARIO; SOUZA, 2010) foi produzido com recursos do projeto CONDIGITAL apoiado pelo MEC/MCT - Edital nº 1/2007. Além do vídeo, foi produzido também um guia do professor com a finalidade de orientar e fornecer subsídios para o planejamento das aulas pelo docente.

A escolha do tema do vídeo teve o propósito principal de aproximar o Ensino de Química a um contexto voltado para a realidade de qualquer educando, que é a cozinha. Neste cenário, uma série de conteúdos e abordagens é permitida, facilitando a compreensão de um conhecimento científico mínimo necessário para que o educando se prepare para um exercício consciente da cidadania.

Embora o vídeo e o guia do professor estejam disponíveis no Banco Internacional de Objetos Educacionais (BORGES; CALLEGARIO; SOUZA, 2010), que é um repositório de recursos digitais com cunho pedagógico-educacional de acesso público, observou-se que uma boa parte dos professores que atuavam no Ensino Médio na região de Niterói e arredores do Estado do Rio de Janeiro desconhecia o material ou tinha dúvidas quanto ao seu uso. Assim, percebeu-se que a oferta de minicursos para professores seria uma estratégia que não só divulgaria o material, como ajudaria os professores a modernizarem e diversificarem suas práticas docentes, contribuindo para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem da Química na Escola Básica. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) apontam que o Ensino de Ciências, incluindo a Química, deve estar articulado às discussões sobre aspectos tecnológicos e sociais, que visem a alfabetização ou letramento científico dos estudantes, no lugar da mera acumulação de informações (BRASIL, 2006). Entretanto, para isso é necessário que o professor tenha mais autonomia e segurança para romper com a linearidade tradicional da exposição de conteúdos, apoiada pela sequência dispostas nos livros didáticos. Se não houver apoio ao professor que deseja qualificar sua prática docente através de cursos, seminários e outras ações reflexivas, que incentivem sua pesquisa na sala de aula, a realidade do atual quadro apresentado pela educação na maioria das escolas não mudará. Para Carvalho (2010, p. 8),

“A didática e a prática de ensino são duas faces de uma mesma moeda, como são o ensino e aprendizagem. Nenhuma mudança educativa formal tem possibilidade de sucesso, se não conseguir assegurar a participação ativa do professor, ou seja, se, de sua parte, não houver vontade deliberada de aceitação e aplicação dessas novas propostas de ensino”.

Deste modo, tanto o vídeo “A química na cozinha” quanto os cursos ministrados se apóiam numa temática que incentiva o professor a criar, propor, elaborar e alternar diferentes estratégias de ensino e ferramentas didáticas. É essa (re)construção do fazer docente aliada à atitude de instigar a fala dos educandos, que dará oportunidade para que o processo de ensino-aprendizagem ocorra de maneira significativa. Pensando nisso, foram elaboradas propostas de cursos sobre o tema “A química na cozinha”, buscando-se atender aos anseios de diferentes grupos de professores de acordo com as características dos profissionais envolvidos.

Assim sendo, o objetivo deste trabalho é relatar a metodologia utilizada nos cursos realizados para a formação inicial e continuada de professores, bem como mostrar a percepção dos cursistas sobre a proposta metodológica explorada e o tema abordado.

Percurso metodológico utilizado para estruturar o curso

Na estruturação inicial do curso “A química na cozinha” pesquisou-se as potencialidades do tema. Primeiramente, três questões foram levantadas. A primeira procurou saber se os professores estavam preparados para trabalhar com um método de ensino ativo (MICHAEL,

2006), enquanto a segunda abordava quais conteúdos da Química poderiam ser trabalhados utilizando-se a cozinha como ambiente. E a terceira indagava como seria possível auxiliar o professor a lidar com a mídia na sala de aula. Buscando responder estas questões, ferramentas como o diagrama V (diagrama de Gowin) e um mapa conceitual foram usadas. O diagrama V facilitou a elaboração do curso, permitindo seções de *feedback*, e re-estruturações para as edições seguintes. Já o mapa conceitual elaborado contribuiu para uma melhor visualização dos conteúdos químicos pertencentes à grade curricular da Química no Ensino Médio, delineando como poderiam ser articulados com as técnicas e substâncias envolvidas no cenário de uma cozinha. Assim, estabeleceu-se uma sequência de atividades para o desenvolvimento e execução dos cursos:

Proposta do curso:

A metodologia para a elaboração das edições do curso seguiu algumas etapas que serão descritas a seguir:

1. Construção de um diagrama V, que serviu como direcionamento dos passos a serem dados na elaboração do curso;
2. Pesquisa bibliográfica para o levantamento dos conteúdos químicos relacionáveis à cozinha, que poderiam ser discutidos ao longo do curso;
3. Construção de um mapa conceitual mostrando a relação da cozinha com a Química, mais propriamente com os conteúdos ensinados nas escolas de Ensino Médio, segundo os PCN's;
4. Escolha de outros recursos midiáticos relativos ao tema proposto, além do vídeo "A química na cozinha";
5. Elaboração e/ou adaptação de atividades tais como experimentos e jogos possíveis de serem realizados em salas de aula articulando o conteúdo químico à cozinha;
6. Produção de uma apostila (manual) que amplia o guia do professor, contendo um resumo dos referenciais teóricos, experimentos, dicas de como trabalhar o tema em sala de aula;
7. Preparação de um questionário avaliativo do curso.

De acordo com a carga horária e clientela do curso, houve a necessidade de adequação das aulas, incluindo-se novos conteúdos e experimentos, porém seguindo-se sempre a mesma linha metodológica, isto é, a cada edição manteve-se a mesma estrutura didática.

Estrutura didática do curso ministrado:

1. Apresentação da equipe;
2. Discussão sobre os referenciais teóricos que fundamentaram a proposta do curso, a importância da experimentação e da utilização de recursos midiáticos para o Ensino de Ciências;

3. Apresentação dos objetivos, da cozinha como cenário para o Ensino da Química, do mapa conceitual explicitando a relação entre a Química e a cozinha e do vídeo “A química na cozinha”, seguida de discussão;
4. Orientação sobre o uso de recursos audiovisuais (filme, vídeo, documentário, etc) em sala de aula enfatizando suas limitações e possibilidades;
5. Realização de experimentos, jogos didáticos e discussão dos resultados;
6. Avaliação do curso.

Resultados e Discussão

O curso foi idealizado, elaborado e ministrado por uma equipe de quatro professores que atuam tanto na graduação, Licenciatura em Química, quanto nos cursos de Pós-graduação Lato e Stricto Sensu em Ensino de Ciências da UFF. Foram ministradas oito edições do curso entre 2010 e 2013, cujas informações tais como, ano, local, carga horária, número de participantes e o tipo de clientela são mostradas na Tabela 1.

Tabela 1 - Dados dos cursos realizados.

Ano/edição	Evento/Local	Carga Horária	Número de Cursistas	Clientela
2010/1ª	Curso de formação continuada de professores/Casa da Descoberta, UFF, Niterói, RJ.	8h	23	Professores do Ensino Médio e licenciandos em Química
2011/2ª	Curso de formação continuada de professores/Casa da Descoberta, UFF, Niterói, RJ.	8h	15	Professores do Ensino Médio e licenciandos em Química
2011/3ª	Curso de formação continuada de professores/Colégio Estadual Joaquim Távora Niterói, RJ.	4h	7	Professores do 9ºano do Ensino Fundamental e do Ensino Médio (Física, Química e Biologia)
2012/4ª	XVI ENEQ/ Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.	6h	28	Professores do Ensino Médio e licenciandos em Química
2012/5ª	XXIII Semana Acadêmica de Química da UFF e IV Encontro Anual dos Alunos de Pós-Graduação em Química/UFF, Niterói, RJ.	10h	8	Licenciandos em Química
2012/6ª	11ª Semana de Química da UNEB/Universidade Estadual da Bahia, Salvador, BA.	6h	50	Licenciandos e pós-graduandos em Química

2013/7ª	I Semana de Química do Norte do Espírito Santo, São Mateus, ES.	6h	60	Licenciandos em Química e 12 alunos do Ensino Fundamental (12 a 16 anos)
2013/8ª	53º Congresso Brasileiro de Química, Rio de Janeiro, RJ.	6h	35	Professores do ensino médio e licenciandos em Química

Observa-se na Tabela 1 que a carga horária variou de 4 a 10 horas, levando-se a uma nova estruturação do curso a ser ministrado, no entanto mantendo-se sempre a mesma estrutura geral.

Discussão das diversas etapas metodológicas seguidas:

1. Elaboração de um Diagrama V

O diagrama V (Figura 1), conforme mencionado anteriormente, orientou a formulação dos cursos ministrados. Pode-se notar que três questões-foco guiaram a estruturação do curso, são elas: “Os professores estão preparados para ensinar de maneira a promover uma aprendizagem significativa?”, “Pode a cozinha servir de cenário para o Ensino de Química?” e “A experimentação e a utilização de mídias facilitam e motivam a aprendizagem?”.

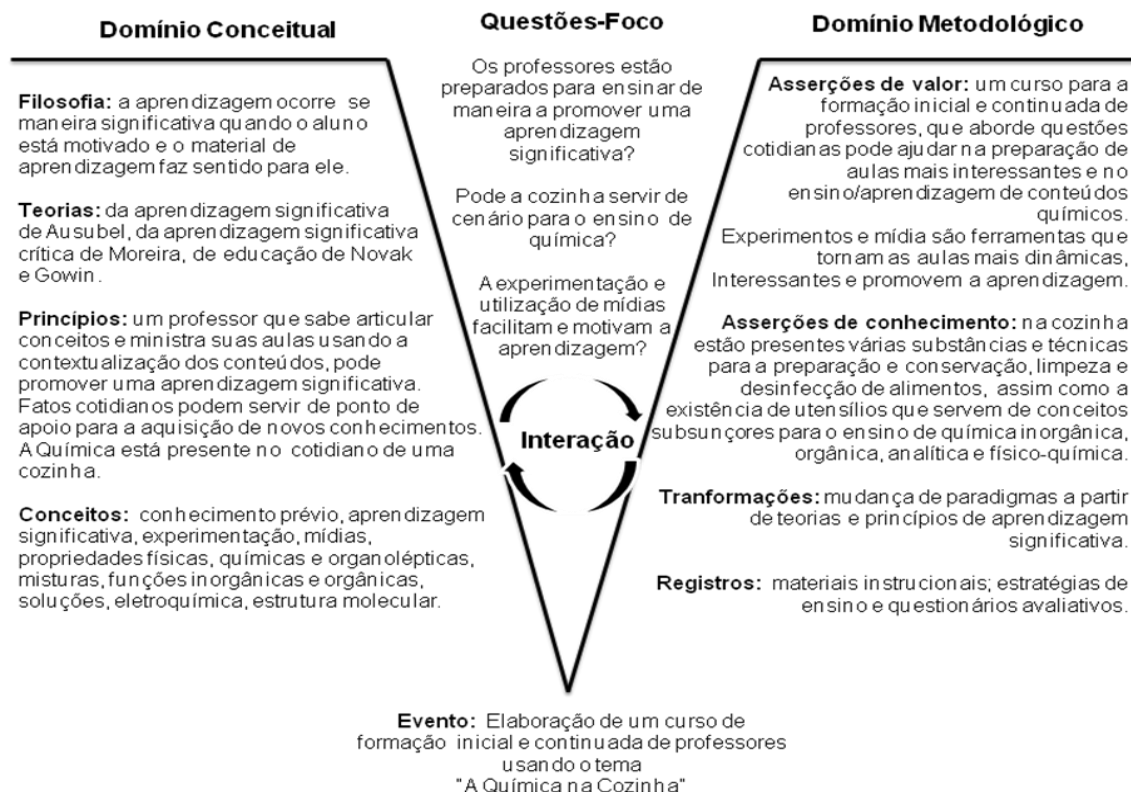


Figura 1 - Diagrama V que norteou a proposta do curso: “A química na cozinha”. Fonte: o 1º autor.

Para responder essas questões, recorreremos à teoria da aprendizagem de Ausubel, a qual dá suporte ao domínio conceitual, isto é, o pensar do diagrama V (Figura 1), e mostra que os conhecimentos prévios dos educandos sobre um determinado assunto podem ajudar na aquisição de novos conceitos. Portanto, a integração de conceitos químicos com materiais e técnicas comuns à cozinha brasileira pode ser um fator determinante para uma aprendizagem significativa ao relacionar os vários aspectos da Química, pois há um confronto do conhecimento escolar com a realidade, num contexto que vai além da reprodução de fórmulas e equações, que muitas vezes não têm sentido para o educando. Com objetivo de compor o domínio metodológico, isto é, o fazer do diagrama V, observa-se que a criação de um curso que trabalhe o cotidiano discente através da experimentação e da utilização de mídias pode ajudar o docente participante a repensar sua atuação em sala de aula, mudando significativamente sua prática. Nota-se no diagrama elaborado que há uma constante interação entre os dois domínios: o pensar e o fazer. E quando se provoca o professor iniciante ou o mais experiente com situações-problema, espera-se que ele encontre respostas respaldadas em teorias de aprendizagem e nos conhecimentos adquiridos ao longo de sua vida.

Assim, o diagrama V norteou o planejamento do curso, pois a partir dele buscou-se a interação entre o pensar e o fazer, de modo a responder as questões-foco. Para saber se os professores cursistas estariam preparados para ensinar Química de maneira a promover uma aprendizagem significativa, considerou-se o que está relatado na literatura. Os principais motivos descritos que impedem o desenvolvimento de um ensino atraente, interessante e dinâmico são: a precária formação inicial de professores (ECHEVERRÍA; ZANON, 2010), as dificuldades do cotidiano docente, tais como a falta de tempo e de recursos, a desvalorização salarial e o pouco interesse dos alunos pela matéria, favorecendo com isso uma crise na qualidade do Ensino de Ciências de uma maneira geral (FOUREZ, 2003).

2. Elaboração de um mapa conceitual

Para responder se a cozinha poderia servir como cenário para o ensino de Química investigou-se a relação de vários conteúdos químicos com técnicas e substâncias envolvidas neste ambiente tão familiar a todos nós. Esta busca levou a um mapa conceitual (Figura 2) que permite com facilidade visualizar a relação da Química com a cozinha.

Através do mapa conceitual verifica-se a possibilidade de se abordar uma série de conteúdos químicos utilizando fatos e eventos relacionados ao dia a dia de uma cozinha. O tema permite estudar, por exemplo, os diversos tipos de misturas e os processos de separação de

componentes; as dispersões e as propriedades coligativas, que tanto nos auxiliam na conservação e preparação de alimentos; a classificação dos compostos iônicos e covalentes e suas propriedades; cinética e equilíbrio químico; eletroquímica. Além disso, é possível abordar dentro da Química Orgânica, funções orgânicas, nomenclatura, estereoquímica, acidez e basicidade, dentre outros. Como a construção de um mapa conceitual é processo idiossincrático que reflete as experiências vividas por seu autor em um dado momento (MOREIRA, 2011), hoje com certeza este mapa teria muitas outras ramificações, pois a cada edição do curso, discussões foram surgindo e novas possibilidades de articulação poderiam ser revistas pela própria equipe e/ou pelos professores cursistas. Mas, o intuito aqui é dar uma visão geral do tema em estudo e mostrar algumas possibilidades de integração de conteúdos.

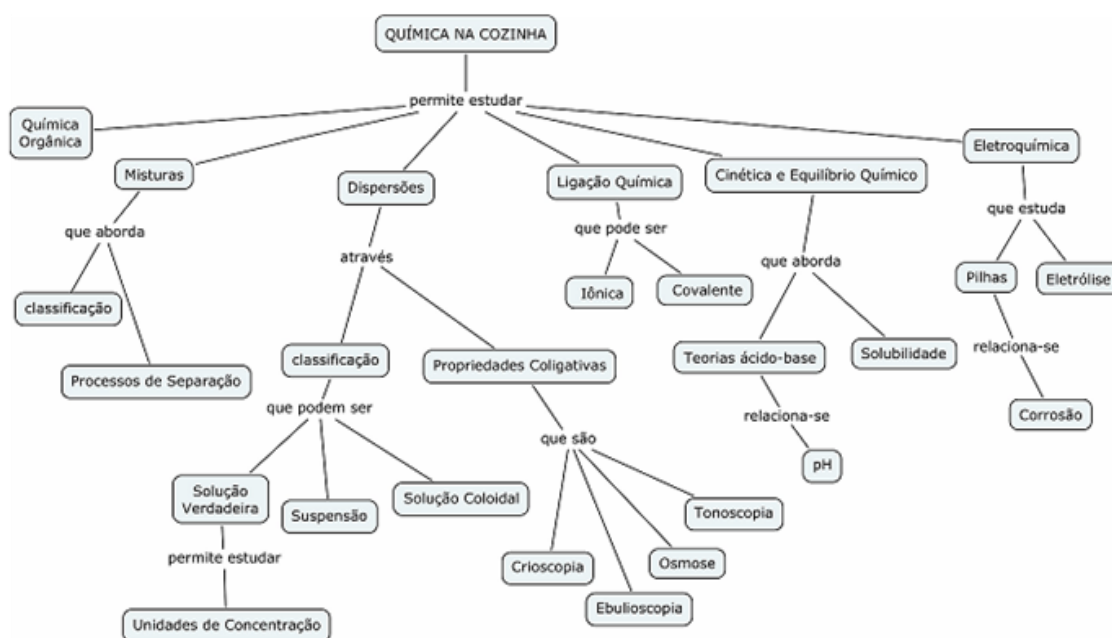


Figura 2 - Mapa conceitual sobre a relação dos conteúdos químicos com a cozinha. Fonte: o 1º autor.

3. O vídeo motivador

A articulação de conteúdos químicos com a cozinha foi realizada com o vídeo “A química na cozinha” que tem duração de 14 minutos e 45 segundos (BORGES; CALLEGARIO; SOUZA, 2010). Nele um cozinheiro chamado “Chef Tiosulfato”, Figura 3, compara os utensílios de uma cozinha com os de um laboratório, mostra algumas dicas para a conservação e preparo de alimentos, além de explicar cientificamente o porquê de determinadas ações realizadas em uma cozinha, tudo isso de uma forma irreverente e dinâmica.



Figura 3 - Cena do vídeo “A química na cozinha”. Fonte: o 2º autor.

A utilização do vídeo durante os cursos possibilitou a discussão sobre o uso deste tipo de recurso em sala de aula. Algumas perguntas foram formuladas para conduzir o debate, tais como: “Você acha que a utilização de vídeo facilita a aprendizagem de conteúdos químicos?”, “Quais as vantagens e desvantagens de utilizar esse tipo de recurso em sala de aula?”, “Como saber se um vídeo é apropriado para servir de agente motivador da aprendizagem?”. Após a discussão foram apresentados vários aspectos importantes para a escolha e utilização de vídeos no ensino de Química.

Além do tema central “A química na cozinha”, considerou-se relevante tratar, ainda que em caráter introdutório, do uso de vídeos no ensino e verificar se os professores se consideravam capacitados para usá-los em sala de aula. Usando Moran (1995) como referencial, buscou-se promover reflexões teóricas para o planejamento e a execução de aulas com auxílio de recursos audiovisuais, considerando-se como principais formas de apropriação do vídeo na sala de aula a sua utilização e produção. Com relação ao uso destacaram-se como relevante: a sensibilização para a obra artística através do conhecimento do contexto histórico e/ou de sua produção e a viabilidade do tempo de exibição: respeito ao trabalho artístico e a adequação ao conteúdo que se quer abordar. Também foram discutidas as considerações de Moran (1995), que afirma que vídeos não devem ser utilizados apenas para preencher o tempo da aula e que o professor deve conhecer a obra previamente e não exibi-la de forma fragmentada.

Com relação à produção de vídeos, destacou-se a diferença entre a produção artesanal e a profissional, usando-se como exemplo um vídeo caseiro produzido por um aluno (FURTADO; CHACON, 2011). Ressaltou-se que com poucos recursos, tais como uma câmera digital e programas gratuitos encontrados na internet, é possível elaborar um vídeo didático de boa qualidade. O vídeo-processo é uma excelente estratégia de ensino, que aproxima alunos e professores numa ação de ensino/aprendizagem compartilhada, onde quase sempre o aluno domina melhor a tecnologia do que o professor (MORAN, 1995; MORAN *et al.*, 2013). Essa quebra

de relação hierarquizada é valorizada por Martín-Barbero (2000) que enfatiza que a tecnologia por si só não é capaz de romper com um ensino conteudista tradicional.

“Enquanto permanecer a verticalidade na relação docente e a sequencialidade no modelo pedagógico, não haverá tecnologia capaz de tirar a escola do autismo em que vive. Por isso, é indispensável partir dos problemas de comunicação antes de falar sobre os meios” (MARTÍN-BARBERO, 2000, p. 52-53).

Nesse contexto, o curso se propôs a oferecer também ferramentas e recursos teóricos para que os professores cursistas usassem da melhor maneira possível a mídia integrada a outros recursos didáticos.

4. Ferramentas e recursos didáticos versus edições dos cursos

Devido à sua dinâmica, alterações nas edições do curso foram sendo executadas em função do melhor aproveitamento do espaço, do público alvo, do tempo disponível, mas principalmente a partir dos resultados das avaliações continuadas dos cursos oferecidos. Ressalta-se que em todas as edições, o vídeo “A química na cozinha” foi o ponto de partida para fomentar o debate a respeito da importância do uso de recursos midiáticos para o ensino de Química. Outras atividades foram propostas como a experimentação e o emprego de jogos didáticos em sala de aula. Os experimentos selecionados relacionavam-se de alguma maneira aos vídeos e buscavam articular os conteúdos químicos com o cenário da cozinha.

A seguir mostra-se a relação das atividades executadas nas diferentes edições do curso. Descrevem-se de forma sucinta os temas e ferramentas que foram discutidos, visando levar ao cursista ideias de propostas e execução de trabalhos a serem aplicadas em sala de aula. Além disso, pode-se observar também qual o conteúdo abordado estaria associado a cada experimento e as questões levantadas durante a realização de cada um dos ensaios (CHACON; BORGES, 2011), as quais foram geradoras de amplas discussões.

a) Pão rápido: uma receita de pão foi elaborada para ser executada em uma máquina de fazer pão, mas pode ser adaptada para ser feita em um forno convencional. Nesse experimento discute-se a fermentação e a estequiometria.

Material utilizado: máquina de fazer pão e ingredientes.

Questões articuladas com a cozinha: Quais os princípios químicos utilizados na preparação do pão?

Conteúdo químico: Estequiometria e fermentação.

Edições do curso: primeira e segunda.

- b) Fazendo e desfazendo café: prepara-se o café em uma cafeteira elétrica. Discute-se aqui a evaporação da água e solubilização. Uma mistura de café é colocada em um sistema de destilação clássico. A mistura é destilada, sobrando a borra de café no balão de destilação e recolhendo-se a água destilada. Discute-se a destilação.

Material utilizado: café, cafeteira elétrica, aparelhagem de destilação.

Questões articuladas com a cozinha: É possível desfazer um café preparado?

Conteúdo químico: separação de misturas e soluções.

Edição do curso: primeira e segunda.

- c) Simétrico ou assimétrico?: Neste experimento são utilizados espelhos e objetos para discutir imagem especular e simetria. Modelos moleculares foram usados para discutir imagem especular, simetria e quiralidade.

Material utilizado: aparato de simetria (mesa composta de um espelho plano) e peças.

Questões articuladas com a cozinha: Qual a importância da simetria para as Ciências?

Conteúdo químico: reflexão, simetria e quiralidade.

Edições do curso: primeira e segunda.

- d) Orégano em fuga: um pouco de orégano é colocado em água e em seguida se adiciona uma gota de detergente. Observa-se que o orégano espalha-se na superfície do líquido. Discute-se então a tensão superficial.

Material utilizado: prato, orégano, água e detergente.

Questões articuladas com a cozinha: Por que o detergente quebra a tensão superficial da água?

Conteúdo químico: tensão superficial da água.

Edições do curso: primeira a oitava.

- e) Pilha de frutas e legumes: com auxílio de legumes e frutas e usando eletrodos, constrói-se um sistema que funciona como pilha eletrolítica. Discute-se a eletroquímica.

Material utilizado: multímetro, eletrodos, vidraria, frutas e legumes.

Questões articuladas com a cozinha: É possível obter energia elétrica usando frutas e legumes como eletrólito?

Conteúdo químico: eletroquímica e reações redox.

Edições do curso: primeira à terceira e quinta.

- f) Eletrólise do sal de cozinha: usando eletrodos de cobre ou grafite faz-se a eletrólise de uma solução salina. A variação do pH devido à formação dos produtos é observada através da adição de pequena quantidade de extrato de repolho roxo. Discute-se a eletrólise.

Material utilizado: bateria de 12V e eletrodos, placa de Petri, solução de NaCl, indicador de repolho roxo.

Questões articuladas com a cozinha: Quais são os produtos obtidos na eletrólise do cloreto de sódio em solução?

Conteúdo químico: reações redox e eletrólise.

Edições do curso: primeira à quinta.

- g) Acende ou não acende?: Constrói-se um aparato condutor de corrente elétrica e os terminais são colocados em sucos de frutas diversos. Observa-se que a lâmpada acende com intensidades diferentes dependendo da composição do suco. Discute-se a condutividade elétrica.

Material utilizado: dispositivo com lâmpada e sucos de frutas.

Questões articuladas com a cozinha: Como acender uma lâmpada usando sucos de frutas como eletrólitos?

Conteúdo químico: tipos de substâncias químicas e eletroquímica.

Edições do curso: primeira, segunda e quinta.

- h) Pescando o gelo: com o auxílio de um barbante é possível suspender uma pedra de gelo ao se adicionar um pouco de sal sobre o barbante em contato com o gelo. Discutem-se propriedades coligativas.

Material utilizado: gelo, barbante e sal.

Questões articuladas com a cozinha: Por que a cerveja gela rapidamente quando é colocada em um recipiente com gelo e sal?

Conteúdo químico: propriedades coligativas: crioscopia.

Edições do curso: primeira, segunda e quinta à oitava.

- i) Conservação da massa: nesse experimento misturam-se produtos muito utilizados em cozinha, como o vinagre e o bicarbonato de sódio. O vinagre é colocado em um recipiente, no qual se adapta uma bexiga que contém alguns gramas de bicarbonato de sódio. Uma variação do experimento também realizada foi a adição de fermento biológico a uma solução de açúcar em água morna dentro de uma garrafa plástica transparente de 500 mL. Uma bexiga é presa à boca da garrafa e em alguns minutos é possível observar a expansão da bexiga devido à produção de gás carbônico. Nos dois experimentos o sistema é pesado antes e depois da

mistura reacional. Observando-se os pesos, discute-se a lei da conservação da massa. Também se discute a diferença entre fermento biológico e fermento químico.

Material utilizado: bicarbonato de sódio, fermento para pão (biológico), vinagre, vidraria, garrafa plástica de 500 mL (água) e balança.

Questões articuladas com a cozinha: Qual é a importância da estequiometria na preparação de uma receita? Em que situação a massa fica constante?

Conteúdo químico: leis Ponderais, reações de neutralização, propriedade dos gases e fermentação.

Edições do curso: primeira, segunda, quinta, sétima e oitava.

- j) Testando o odor e o sabor: usando diversos alimentos com odores característicos, pede-se a voluntários que provem o alimento com olhos vendados e nariz tapado. Em outro momento, os voluntários tentam reconhecer os alimentos de olhos vendados e sentindo apenas seu cheiro. Limão, laranja, canela, amido de milho e outros, são alguns alimentos que podem ser usados. Discutem-se as propriedades organolépticas.

Material utilizado: canela em pó, cravo, amido de milho, limão e laranja, etc.

Questões articuladas com a cozinha: Pode-se articular a Química com a Biologia através do olfato e paladar?

Conteúdo químico: propriedades organolépticas, funções orgânicas, óleos essenciais, simetria e quiralidade.

Edições do curso: sexta e sétima.

- k) Feijão preto e repolho roxo versus acidez e basicidade: testa-se a acidez e a basicidade usando diversos materiais encontrados facilmente na cozinha. Alguns exemplos são o refrigerante, detergente, sabão, vinagre, limão, água gasosa, além de outros. Estes materiais são misturados ao extrato de feijão ou ao repolho roxo e observa-se o que ocorre.

Material utilizado: frutas, verduras, refrigerantes, detergentes e soluções de limpeza em geral.

Questões articuladas com a cozinha: Como é possível testar as propriedades ácidas e básicas de alimentos e materiais de limpeza disponíveis na cozinha?

Conteúdo químico: reações ácido-base, indicadores ácido-base.

Edições do curso: sexta à oitava.

- l) Vídeo “Fazendo e desfazendo o café”: esse vídeo descreve de forma lúdica a preparação do café e separação da água e dos componentes solúveis no café, levando a uma discussão sobre métodos de separação, como por exemplo, filtração e destilação.

Material utilizado: vídeo produzido por Andrade; Borges (2010).

Questões articuladas com a cozinha: Como mostrar de forma lúdica o processo de preparar café e correlacionar com a Química?

Conteúdo químico: diversos conteúdos como propriedades das substâncias.

Edições do curso: primeira e segunda.

- m) Vídeo “O uso de recursos didáticos para a compreensão das interações químicas”: esse vídeo de produção “doméstica”, realizado por um aluno no programa de monitoria da UFF, disponível no Youtube (FURTADO; CHACON, 2011), utiliza materiais de baixo custo. Foi realizado com uma câmera fotográfica com filmadora e editado com o programa do Windows “*movie maker*”. Com este vídeo foi possível fazer uma comparação entre recursos idênticos (vídeos), produzidos de maneira diferente, um com grande qualidade técnica e outro doméstico. Durante a discussão gerada, vários depoimentos mostraram que a produção de recursos midiáticos pelo próprio professor pode servir ao propósito de estimular, contextualizar e articular os conteúdos químicos ao cotidiano discente, inclusive envolvendo o educando como um protagonista do processo ensino/aprendizagem. Nesta atividade também foi explorado o uso de fotografias como recurso para a motivação da aprendizagem.

Material utilizado: vídeo produzido por Furtado; Chacon, 2011.

Questões articuladas com a cozinha: Como é possível mostrar de forma lúdica a tensão superficial da água?

Conteúdo químico: forças de atração intermoleculares, propriedades físicas da água.

Edições do curso: quinta.

- n) Vídeo “Mago da cozinha”: abordou-se como a gastronomia molecular vem usando vários recursos tecnológicos para inovar a arte culinária propiciando novas experiências sensoriais. Para exemplificar, mostrou-se uma das edições da série “Mago da cozinha” apresentada pelo programa Fantástico (REDE GLOBO, 2012). Além disso, buscou-se uma abordagem mais ligada à gastronomia, desde aspectos históricos até o que se tem de inovação em termos de gastronomia molecular.

Material utilizado: programa Fantástico (REDE GLOBO, 2012).

Questões articuladas com a cozinha: A gastronomia molecular tem relação com a Química?

Conteúdo químico: estequiometria, dispersões, polimerização, crioscopia, etc.

Edições do curso: sexta à oitava.

5- Percepção dos cursistas sobre as Edições do Curso

Em todas as edições do curso foram realizadas buscas sobre a percepção dos cursistas através de um questionário avaliativo, com a intenção de verificar se os objetivos traçados estavam sendo atingidos e, também, para conhecer os anseios do público alvo. O número total de cursistas ao longo desses anos foi de 226, sendo que eram formados principalmente por alunos de cursos de licenciatura em Química (64%), seguidos de professores de Química (29%). Os outros (7%) eram nutricionistas, alunos de Química (bacharelado e industrial), Engenharia Química e alunos do Ensino Fundamental. Esses números demonstram um maior interesse e/ou disponibilidade por parte dos futuros educadores em conhecer novas metodologias e ferramentas instrucionais para serem utilizadas em sala de aula.

Das avaliações das edições do curso pode-se dizer que 70% dos participantes o consideraram ótimo e 30% bom. O maior percentual de ótimo está entre os licenciandos e o maior percentual de bom está entre os professores mais experientes. Quanto à avaliação do que mais gostaram no curso, observam-se respostas bem distribuídas, sendo que os experimentos têm 40% da preferência, seguidos do vídeo “A química na cozinha” (33%), jogos didáticos (23%), além da dinâmica do curso, o desenvolvimento do tema, a didática dos ministrantes, dentre outros. Ao perguntar sobre quais foram os pontos fracos e o que gostariam de ter visto e que não foi apresentado, quase metade dos participantes (48%) declararam que não faltou nada e que não teriam o que acrescentar. Quanto aos 52% restantes, as principais solicitações/reclamações se distribuíram assim: 45% consideraram o tempo curto, 25% desejavam um maior aprofundamento dos temas e 15% gostariam de ver maior número de experimentos. Os 15% restantes colocaram diferentes solicitações, como por exemplo, pedidos de degustação de alimentos.

De uma maneira geral, houve a preocupação em atender aos anseios dos cursistas, mas pode-se observar que a questão do aprofundamento dos temas, maior número de experimentos e os tempos de execução do curso estão diretamente relacionados. Como os cursos foram ministrados em eventos, em formato de minicurso, achou-se mais proveitosa uma abordagem geral e menos aprofundada, no sentido de auxiliar o professor a usar o conhecimento científico para integrar o ensino de Química ao cotidiano, compreendendo as limitações de suas aplicações, principalmente com relação aos diferentes recursos didáticos.

Considerações Finais

O curso “A química na cozinha” foi desenvolvido para auxiliar o ensino/aprendizagem da Química, e teve como ferramenta instrucional mestra o vídeo “A química na cozinha”. O diagrama V de Gowin e o mapa conceitual criados foram excelentes ferramentas para o planejamento e

controle das ações durante a elaboração do curso, além de proporcionarem *feedbacks* que ajudaram na estruturação de cada uma das edições. Utilizaram-se ainda outros vídeos e diversos experimentos simples com materiais e produtos facilmente encontrados em uma cozinha.

Demonstrou-se aos professores cursistas que é possível usando-se aspectos históricos e epistemológicos despertar nos estudantes a reflexão, de modo a formar cidadãos críticos, ao invés de trabalhar somente aulas expositivas, baseadas em quadro e giz sem nenhuma abordagem dialógica, pois não se pode separar observação da interpretação sem descaracterizá-la. Nesse sentido, é fundamental que haja sempre o debate, com discussão dos conceitos epistemológicos envolvidos nos experimentos e nunca a imposição de uma verdade.

A avaliação positiva feita pelos professores cursistas demonstra que a metodologia empregada no curso pode auxiliá-los e estimulá-los a usar novas ferramentas e recursos didáticos no processo ensino/aprendizagem da Química e, também, possibilitar a adequação de algumas estratégias, tais como inserção de outros vídeos e experimentos, mostrando o dinamismo e a riqueza do tema e da metodologia utilizada. O tema “A química na cozinha” mostrou uma grande potencialidade para articular vários conteúdos da Química, podendo ser utilizado como gerador da aprendizagem na Escola Básica.

Agradecimentos

Ao Ministério de Educação e Cultura e Ministério de Ciência e Tecnologia pelo apoio financeiro.

Referências

ANDRADE, C. B.; Borges, M. N. Vídeo Educacional: Fazendo e Desfazendo Café. 2010. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/20017>>. Acessado em: 10/02/2014.

BORGES, M. N.; CALLEGARIO, L. J.; SOUZA, N. Â. Vídeo Educacional: A química na cozinha. 2010. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/15887>>. Acessado em: 10/02/2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC. 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acessado em: 10/02/2014.

CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o ensino de Ciências. In: Carvalho, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

- CHACON, E. P.; BORGES, M. N. (org). **Manual do Professor: “A química na cozinha”**. Instituto de Química da Universidade Federal Fluminense. 39 p, 2011.
- COSTA, M. C. C. Educomunicar é preciso. Núcleo de Educação e Comunicação da Universidade de São Paulo. 2006. Disponível em: <<http://www.usp.br/nce/aeducomunicacao/saibamais/textos>>. Acessado em: 10/02/2014.
- CURY, L. Revisitando Morin: os novos desafios para os educadores. **Comunicação & Educação**, v. 17, n. 1, p. 39-47. 2012. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/44901/48531>>. Acessado em: 10/02/2014.
- ECHEVERRÍA, A. R.; ZANON, L. B. **Formação superior em Química no Brasil: práticas e fundamentos curriculares**. Injuí: Editora UNIJUÍ, 2012.
- FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID99/v8_n2_a2003.pdf>. Acessado em: 01/09/2014.
- FURTADO, L. A.; CHACON, E. P. Vídeo produzido no Projeto de Monitoria da UFF intitulado “**O uso de recursos didáticos para a compreensão das interações químicas**”. 2011. Disponível em: <<http://www.youtubcome./watch?v=zDezsTMIwb4>>. Acessado em: 10/02/2014.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Editora 34. 1999.
- MARTÍN-BARBERO, J. Desafios culturais da comunicação à educação. **Comunicação & Educação**, v. 18, p. 51-61, 2000. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36920/39642>>. Acessado em: 10/02/2014.
- MICHAEL, J. Where’s the evidence that active learning works? **Adv Physiol Educ**. v. 30, p. 159-167, 2006.
- MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, v. 2, p. 27-35, 1995. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131/38851>>. Acessado em: 10/02/2014.
- MORAN, J. M.; MASETO, M. T.; BAHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**; São Paulo: Editora Papirus, 21 ed., 2013.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.
- REDE GLOBO. Vídeo: O mago da cozinha, 2012. Disponível em: <<http://globoTV.globo.com/rede-globo/fantastico/v/mago-da-cozinha-reinventada-classico-da-culinaria-nordestina/2075028>>. Acessado em: 10/02/2014.
- TOIGO, A. M.; MOREIRA, M. A.; COSTA, S. S. C. Revisión de la literatura sobre el uso de mapas conceptuales como estrategia didáctica y de evaluación. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.

17, n. 2, p. 305-339, 2012. Disponível em:

<http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID294/v17_n2_a2012.pdf>. Acessado em: 10/02/2014.

Eluzir Pedrazzi Chacon – Doutora em Química Orgânica pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professora do Departamento de Química Inorgânica e do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Natureza (PPECN) da Universidade Federal Fluminense. E-mail: epchacon@vm.uff.br

Márcia Narcizo Borges – Doutora em Ciências na área de Química Orgânica pelo Instituto Militar de Engenharia (IME). Professora do Departamento de Química Orgânica e do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Natureza (PPECN) da Universidade Federal Fluminense. E-mail: marcianb@id.uff.br

Carlos Magno Rocha Ribeiro – Doutor em Ciências na área de Química Orgânica pela Universidade de São Paulo (USP). Professor do Departamento de Química Orgânica e do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Natureza (PPECN) da Universidade Federal Fluminense. E-mail: gqocmrr@vm.uff.br

Lucidéa Guimarães Rebello Coutinho – Mestre em Geociências pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professora do Departamento de Físico-Química e do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Natureza (PPECN) da Universidade Federal Fluminense. E-mail: lucideac@yahoo.com.br