

## O ensino de Química e sua contribuição para a valorização da identidade cultural

Maria Aparecida de Carvalho<sup>1</sup> (PG)\*, Pedro da Cunha Pinto Neto<sup>2</sup> (PQ).  
[cida16ster.unicamp@gmail.com](mailto:cida16ster.unicamp@gmail.com)

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM)- Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

<sup>2</sup>Faculdade de Educação- UNICAMP- Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciência e Ensino- gepCE. Av. Bertrand Russell, 801 – Cidade Universitária Zeferino Vaz – Campinas/ SP.

*Palavras-Chave: oficina temática, bens culturais.*

**RESUMO:** É apresentado o desenvolvimento de oficinas temáticas na disciplina de Química numa escola de ensino médio no município de Serra, Espírito Santo. O tema proposto "O estudo dos Bens Culturais materiais- Composição, Conservação e Restauração", tem como principal objetivo viabilizar o ensino de Química através de uma abordagem multi/interdisciplinar. As oficinas basearam-se no estudo de materiais e de processos de conservação e restauração de bens culturais, focando a identidade cultural dos estudantes. O trabalho foi organizado em 5 etapas: oficinas sobre os patrimônios, palestras e exposição sobre a temática, visita a patrimônios históricos da capital do estado, oficina de fotografia (técnica cianotipia) e oficina de tintas. Ao final, os alunos responderam um questionário relacionado ao desenvolvimento das oficinas e à escolha do tema. A análise das respostas às questões e as observações durante as atividades possibilitaram que se percebesse o entendimento da proposta pelos estudantes.

### INTRODUÇÃO

Em 2009 foi lançado no Espírito Santo o Currículo Básico Comum (CBC) das escolas estaduais (ESPÍRITO SANTO, 2009), documento que estabelece as orientações para o ensino e os conteúdos, de acordo com as competências e habilidades a serem adquiridas pelos estudantes. A sequência de estudo da Química apresentada neste documento é a comumente utilizada no Ensino Médio, que dá ênfase, logo no primeiro ano, a aspectos microscópicos, apresentando os modelos atômicos de Dalton, Rutherford, Bohr e o da teoria quântica, com a distribuição eletrônica em camadas ou níveis e subníveis energéticos, seguidos da tabela periódica e do estudo das ligações iônicas, covalentes e metálicas. Apesar de algumas tentativas em algumas escolas ou estados (São Paulo, Minas Gerais, Paraná, por exemplo) para se estabelecer uma proposta diferente para o currículo de Química, esta sequência ainda é comum.

Segundo São Paulo (2011, p. 127),

[...] Essa sequência didática exige que o aluno mergulhe em explicações microscópicas antes mesmo de conhecer fatos químicos, o que pode tornar a aprendizagem mecânica e pouco significativa.

É exigido do aluno um alto nível de abstração, cujo alcance seria mais fácil se estivesse alicerçado na necessidade de explicar fenômenos.

As explicações microscópicas e quânticas são conteúdos importantes, mas, para que os alunos construam uma visão da estrutura da matéria, é preciso abordá-los quando necessários e de forma compreensível.

Apesar disso, o Currículo Básico Comum do Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2009), bem como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – área de Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 1999), apresentam uma reorganização em áreas de conhecimento, com o objetivo de facilitar o

desenvolvimento dos conteúdos, numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização.

De acordo com São Paulo (2007), a abordagem temática se contrapõe à organização por tópicos de Química, pelo fato de estabelecer uma organização curricular a partir de contextos, e não exclusivamente a partir de conceitos. As Oficinas Temáticas destacam-se como instrumento facilitador para integração de diferentes áreas do conhecimento, pois assume como um dos princípios metodológicos a contextualização do conhecimento. As atividades são baseadas em experimentos, interligadas a partir de um tema gerador, com desenvolvimento de conceitos químicos. A escolha do tema deve levar em consideração a possibilidade de abordar vários aspectos do conhecimento químico, sendo este mais discutido por força da área disciplinar, e de se estabelecer relação com outros campos do saber, promover a interdisciplinaridade, evitando a visão fragmentada do conhecimento, e proporcionar situações em que o aluno pode reconhecer uma ligação entre a química e seu cotidiano.

Segundo Marcondes (2008, p. 69),

[...] Os temas escolhidos devem permitir, assim, o estudo da realidade. É importante que o aluno reconheça a importância da temática para si próprio e para o grupo social ao que pertence. Dessa forma, irá dar uma significação ao seu aprendizado, já possuindo, certamente, conhecimentos com os quais vai analisar as situações que a temática apresenta.

Considerando essas premissas para pensar o ensino de Química é que se propôs trabalhar “O estudo dos bens culturais materiais: Composição, Restauração e Conservação”, através de oficinas temáticas.

De acordo com Serrate (2011), os materiais que constituem os bens culturais são diversos e sua escolha depende do tipo de obra a ser realizada (gravura, pintura, escultura, etc.) e da técnica escolhida pelo artista. Segundo Rizzo (2008, p. 4),

[...] A Conservação visa interromper os processos de deterioração, conferindo estabilidade à obra. Para esse fim, atua sobre os aspectos que cercam e influenciam a conservação do objeto, controlando os agentes que podem provocar a deterioração do bem cultural, como os biológicos (cupins, fungos, etc.), atmosféricos (temperatura e umidade), luz (natural, artificial), poluentes e o ser humano (manuseio, acondicionamento e transporte inadequados, vandalismos e roubo). Ao atuar diretamente na obra, enfocará a estabilidade da peça a ser conservada, buscando resolver seus problemas estruturais e recuperando sua integridade.

A Restauração atua sobre um objeto buscando não apenas conferir-lhe estabilidade, mas recuperar, o mais possível, as informações nele contidas. A ação de conservação buscará cessar as causas de deterioração e procurará dar estabilidade à obra, enquanto que a restauração irá mais além, buscando aproximar, o mais possível, a obra, estrutural e esteticamente, da “quantidade inicial de informações”.

A Ciência é um importantíssimo e indispensável apoio para a compreensão da materialidade dos bens culturais e para a Conservação e Restauração, devido aos métodos de exame e análise, que são fundamentais para a identificação e caracterização dos materiais constituintes de cada obra e estudo dos processos de transformação a que são submetidos ao longo do tempo. A Ciência com os estudos laboratoriais geralmente tenta dar respostas a questões a respeito de um objeto do tipo: De que é feito? Como foi feito? Quando foi feito? Onde foi feito? Por quem foi feito? Que função tinha? Em que estado de conservação se encontra? Como se

alterou? Como preservar? Segundo Froner (2014), a interdisciplinaridade é muito importante tanto para a compreensão da materialidade dos bens culturais e sua contextualização cultural, extraindo as informações necessárias, quanto em relação à sua integridade física, a partir de intervenções subsidiadas por um conhecimento profundo das interações físico- químicas da matéria e do ambiente circundante.

Esses bens culturais foram consagrados como exemplo de um momento histórico e de uma determinada classe social. Assim eles refletem a organização social, política e econômica da sociedade permitindo assim a recomposição de todos os grupos sociais que compunham aquela cultura. Assim, a motivação do trabalho com esta temática foi de estabelecer pontes entre as diferentes áreas de conhecimento, como se apresentam nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Ciências da Natureza, Humanas e Linguagens e Códigos), além de promover a valorização da identidade cultural.

## **METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO**

### **Contexto de trabalho:**

Através da parceria entre duas professoras de Química e uma de Arte, foram desenvolvidas oficinas temáticas nas aulas de química de duas turmas do primeiro ano do ensino médio de uma escola da rede estadual, no município de Serra<sup>1</sup>- Espírito Santo, de forma a abordar o tema “O estudo dos bens culturais materiais- Composição, Restauração e Conservação”. As turmas somaram aproximadamente 60 estudantes, com idades de 14 a 17 anos de idade.

A escola onde foram realizadas as atividades está situada na praça central de um bairro de periferia do município de Serra/ES, com cerca de 20 mil habitantes, comércio pujante e em constante crescimento, possui seis praças, um ginásio de esportes, um campo de futebol, agência de correios, banco, estação de tratamento de esgoto, sete escolas, quatro creches e uma excelente estrutura comercial e possui, também, o maior colégio eleitoral do Estado do Espírito Santo. Os estudantes desta escola, na sua maioria, são oriundos deste bairro e de seu vizinho, ambos bairros residenciais, que apresentam muitos conflitos em decorrência de problemas diversos, principalmente do tráfico de drogas.

### **Planejamento e Organização do trabalho:**

O desenvolvimento das oficinas foi organizado em 5 etapas: oficinas sobre os patrimônios, palestras e exposição sobre a temática, visita a patrimônios históricos da capital do estado, oficina de fotografia (técnica Cianotipia) e oficina de tintas.

Na oficina sobre os patrimônios, os objetos específicos foram os patrimônios locais. Os estudantes receberam uma ficha contendo perguntas sobre “o que consideravam importante” no município/bairro, devendo respondê-la de acordo com seu conhecimento sobre os patrimônios da localidade.

A partir da oficina sobre patrimônios, foram realizadas palestras e exposições a respeito do patrimônio, nas quais foram apresentadas noções sobre o tema (O que é patrimônio? O que pode ser patrimônio? Para que serve os patrimônios? etc.), em que os estudantes puderam discutir suas respostas à ficha e esclarecer suas dúvidas.

---

<sup>1</sup> Segundo os dados do IBGE, o município de Serra possui uma população estimada (de 2015) de 485.376 habitantes, área da unidade territorial de 551.687 quilômetros quadrados e densidade demográfica de 741,85 habitantes por quilômetro quadrado.

Na etapa seguinte, foi realizada uma visita ao Centro Histórico de Vitória, a capital do estado, em parceria com a Prefeitura Municipal, através do Projeto Visitar<sup>2</sup>, que possui monitores em alguns pontos para auxiliar turistas e estudantes.

Para a oficina de fotografia, primeiramente foi proposto aos estudantes que fotografassem um objeto pessoal ou algo do bairro que consideravam patrimônio, que deveria ser preservado para outras gerações, e enviassem através das redes sociais para um grupo criado especificamente para isso. Estas fotos foram impressas em papel transparência para serem utilizadas no dia da oficina. A partir destas fotografias, foi realizado o processo de reprodução de imagens denominado Cianotipia<sup>3</sup>, tendo como base o vídeo do site Manual do mundo<sup>4</sup>, cujas soluções necessárias à atividade foram preparadas previamente pelas professoras.

Como última etapa, aconteceu a oficina de tintas, envolvendo a preparação de pigmentos e aglutinantes para obtenção de tintas, que seriam utilizadas posteriormente em atividade de pintura de telas com a professora de Arte. A atividade consistiu no preparo de aglutinantes à base de ovo, leite (a partir da preparação da caseína<sup>5</sup>), óleo<sup>6</sup> e cola PVA; obtenção de pigmentos naturais (terra e plantas) e demonstração de reações de obtenção de pigmentos (MATEUS, 2008, p. 73).

As oficinas se constituíram de: a) problematização inicial; b) atividades práticas; c) organização do conhecimento e d) avaliação final. Além disso, buscaram a valorização da identidade local, principalmente, com obtenção de fotografias e pinturas relacionadas ao bairro ou pessoais, finalizando com uma exposição.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento das oficinas foi realizado em cinco etapas, entre os meses de junho e novembro de 2015.

A escolha do tema teve como objetivo estimular que os conhecimentos dos alunos ultrapassem os limites próprios das disciplinas escolares, por se tratar de uma proposta de atividades interdisciplinares entre química, história, arte, geografia, etc., e possibilitar a práxis do conhecimento científico e a construção de elos entre as diferentes áreas do saber.

De acordo com São Paulo (2007), o trabalho em uma oficina temática inicia-se com a explicitação das ideias prévias dos alunos sobre o tema gerador. Procura-se conhecer o que o aluno já sabe, aspectos de sua cultura primeira que o tema evoca.

Desta forma, foi realizada a oficina sobre os patrimônios com base nos patrimônios locais, por meio da aplicação da ficha de percepção acerca do patrimônio cultural (apud OLIVEIRA E WENCESLAU, 2007, p.38). Nesta ficha, os estudantes responderam aos seguintes itens: município, descrição da região onde vive, história da região onde vive, um lugar importante, razão, onde não se deve deixar de ir, razão, o

<sup>2</sup> O Projeto Visitar foi criado em 2006 pela Prefeitura Municipal de Vitória como parte de uma política pública para revitalização do centro da cidade. A criação de roteiros turísticos, o monitoramento nos monumentos, o envolvimento da comunidade, a preservação da memória, as pesquisas e a difusão cultural fazem parte das diversas atividades desse projeto, que se propõe a resgatar os caminhos da história. Disponível em: [http://www.vitoria.es.gov.br/arquivos/20101119\\_proj\\_visitar\\_centro\\_hist.pdf](http://www.vitoria.es.gov.br/arquivos/20101119_proj_visitar_centro_hist.pdf) Acesso em 15 de março de 2015.

<sup>3</sup> A Cianotipia assemelha-se a alguns antigos processos de preparação de papel fotográfico por basear-se no mesmo princípio – sais férricos unicamente sensíveis aos raios ultravioleta, e por revelar imagens na cor azul. (CAMPOS, 2007).

<sup>4</sup> Disponível em: <http://www.manualdomundo.com.br/2014/01/como-fazer-tinta-fotografica/> Acesso em 15/03/2014.

<sup>5</sup> Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc06/exper2.pdf>. Acesso em 24/09/13.

<sup>6</sup> Neste caso, apenas foi explicada a preparação da tinta, devido à terenbintina ser tóxica e não haver espaço físico adequado para utilização.

que não se pode deixar de ver, razão, o que não se pode deixar de participar, razão, o que não se pode deixar de comer/beber, razão, o que você entende por patrimônio cultural. A esta ficha foram acrescentadas as questões: “o que você entende por Conservação e Restauração de bens culturais”, “você percebe a relação da Química com outras disciplinas do currículo escolar” e, “se sim, quais”. O objetivo de tal oficina foi fazer o levantamento das ideias prévias dos estudantes a respeito do tema gerador das oficinas e, por consequência deste, do conhecimento dos estudantes do patrimônio local. Além disso,

[...] não podemos deixar de considerar no planejamento, elementos vivenciais do aluno, os contextos sociais dos quais ele, a escola, sua comunidade fazem parte, como objetos de aprendizagem e pontos de partida para o desenvolvimento de conhecimentos que transcendem a realidade local, conhecimentos de alcance mais amplos, universais (SÃO PAULO, 2007, p.13).

A oficina sobre os patrimônios contou com 60 estudantes, com duração de 1h50min (2 aulas de 55 minutos). No que se refere aos resultados, em relação às respostas dos estudantes à ficha, no item “descrição da região onde vive”, 8% dos estudantes enfatizaram a violência e a criminalidade do bairro, enquanto 43% dos estudantes enfatizaram o comércio local, o número de escolas, as indústrias ao redor, as ruas asfaltadas e, que, apesar da violência e tráfico de drogas, é um bairro bom para se viver, pois “[..] *violência tem em todo lugar*” e “[..] *é só não se envolver*”. 42 % dos estudantes enfatizaram apenas os aspectos positivos do bairro e 7% não responderam.

Com relação à história do bairro, onde se localiza a escola, segundo relatos dos moradores, este foi criado para ser a moradia dos trabalhadores que iriam construir uma companhia siderúrgica na capital do estado. Entretanto por causa da distância em relação a capital não houve interessados em residir no local. Devido a isso o bairro ficou anos abandonado causando saque das estruturas construídas e depredação. Segundo Saitt (2015), no início da década de 1980 chegaram os primeiros moradores, oriundos do Morro do Macaco, lugar este em que houve um deslizamento de terra causando a morte de muitas pessoas e deixando várias famílias desabrigadas. Com o passar do tempo o número de moradores foi aumentando até o bairro se tornar o mais populoso da Serra e um dos maiores do Estado. O bairro já foi considerado muito violento e devido a esse fato o nome foi alterado para Bairro das Flores, nome este que perdurou até 1994, ano em que através de um plebiscito a comunidade preferiu o retorno do nome original. Apenas 7% dos estudantes sabiam algo da história do bairro, enquanto 38% arriscaram colocar algo que “ouviram dizer”, e, neste caso, as referências a invasão ou ao político que dá nome ao bairro da escola ou mesmo a bairro das Flores aconteceram em 15% destas respostas. Os demais estudantes, 55%, não responderam. Entre os estudantes que apresentaram responderam algo que aproximou da história do bairro da escola, destacam-se os fragmentos<sup>7</sup> “[...] *Pelo que eu soube, a anos atrás, teve uma grande enchente que desabrigou muitas pessoas, ai para ajudar essas pessoas foi criado o bairro das Flores que anos depois teve o nome alterado para Feu Rosa*”, além de “[...] *o bairro surgiu através de uma invasão que teve, quando rolo a pedra no morro do macaco em maruípe*”.

Na ficha de percepção acerca do patrimônio cultural, os itens “um lugar importante” até “o que não se pode deixar de comer/beber”, foram utilizados no intuito de perceber o contexto dos estudantes e seus conhecimentos em relação à cultura do

<sup>7</sup> Os fragmentos são apresentados da forma como os alunos escreveram.

bairro/ município/ estado ou patrimônio cultural, de forma geral. Na análise das respostas dos estudantes a estes itens percebeu-se que estas ficaram mais restritas ao bairro da escola, sendo muito citados, no que diz respeito a lugar, eventos e comidas/bebidas, a escola, a praça em que a escola está situada, o ginásio, o posto de saúde, igreja e a própria casa. A praça principal do bairro foi muito citada em todos os itens, “lugar importante” “onde não se pode deixar de ir”, e nos eventos indicados no item “de que não se pode deixar de participar”, além do item “o que não se pode deixar de comer/beber”. Foram muitos citados alimentos como kebab e eventos como a “festa pvt” (uma espécie de rave), baile funk, encontro de amigos, festa junina, que estão presentes ou acontecem nesta praça. No caso do kebab, muitos alunos o citaram como se fosse algo típico do bairro, enquanto apenas dois estudantes especificaram que era uma comida árabe. Da cultura do estado, município ou do país, foram citados: a catedral de Vitória, a cidade de Vila Velha, o convento da Penha, a torta e a moqueca capixaba, o Mestre Álvaro<sup>8</sup>, o Porto de Vitória; e do país, a caipirinha e o feijão tropeiro; dentre os quais se destacaram a moqueca (6 vezes) e a torta (11 vezes) capixaba, o Mestre Álvaro (8 vezes) e o feijão tropeiro (5 vezes). Merecem destaque fragmentos que apresentam as razões: para a referência à cidade de Vila Velha “[...] *É a cidade mais antiga do estado*”; a referência à torta capixaba, “[...] *uma tradição, uma comida típica do Espírito Santo*” e “[...] *porque o Espírito Santo é conhecido pelas suas comidas típicas quem vem aqui nunca vai embora sem comer*”; estes denotam o reconhecimento pelos estudantes de alguns elementos da cultura do estado, enquanto uma estudante coloca “[...] *não temos comida típica*”. Uma média de 10% dos estudantes não respondeu a estes itens.

Os estudantes apresentaram dificuldades ao responder as questões conceituais sobre patrimônio histórico e conservação e restauração de bens culturais, talvez porque este conteúdo de patrimônio histórico e cultural ainda não havia sido trabalhado apesar de estar previsto no currículo de arte e história. Tal hipótese foi atestada pela professora de arte. No entanto, destacam-se alguns fragmentos que se aproximaram da ideia sobre o que é patrimônio, respostas de 13% dos estudantes: “[...] *aquilo que o Bairro Estado, município tem de sua cultura*”; “[...] *tudo aquilo que nos traz alguma história, lembrança e (etc)*”; “[...] *tudo aquilo que faz parte da cultura do bairro, algo que marque a história*”; “[...] *Algo que pertence a cultura*”; “[...] *Entendo que é um monumento ou objetos antigos, como o Palácio Anchieta por exemplo*”; “[...] *Entendo que é algo a ser preservado já que faz parte do município, faz parte de uma história*”. A análise das respostas permitiu perceber que as referências a lugar, coisa ou patrimônio público apareceram em 17, 18 e 13% das fichas, respectivamente, enquanto 37% dos estudantes não responderam. Um estudante escreveu: “[...] *não entendo quase nada pois nem frequento lugares desse tipo*”.

Sobre o conceito de Conservação e Restauração de bens culturais, 38 % dos estudantes não responderam, 23 % fizeram referência a cuidar ou consertar, 10% apresentaram ideias, tais como: “[...] *conservação e você manter ou melhorar o ambiente ou lugar, e restauração é você restaurar o que já acabou*”, “[...] *cuidar de coisas culturais*”, “[...] *e você ver qui esta velho de uma pintura ver o que precisa ser mudado*”. Os demais apresentaram respostas muito vagas ou fugiram ao tema.

Em relação à percepção da relação da química com outras disciplinas do currículo escolar, 87% dos estudantes responderam sim, 10% não e 3% não responderam. Das disciplinas citadas, destacaram-se as disciplinas da área de conhecimento definida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências da Natureza, a saber: física apareceu em 30% das respostas, matemática (25%) e biologia (16%). A

<sup>8</sup> Uma formação rochosa de origem vulcânica com cerca de 833 metros de altitude no Estado do Espírito Santo.

disciplina de Geografia apareceu em 18% das respostas. Dos estudantes que responderam não, destacam-se os fragmentos: “[...] acho que a química é uma matéria única, não tem nada que simila. Nenhuma matéria”, “[...] a química é uma matéria única”, “[...] apesar de que a química se relaciona, a química tem seus ensinamentos diferentes de outras disciplinas”, “[...] nem tudo que estudamos nas outras matérias tem alguma coisa relacionado a química como átomos, protons, elétrons e etc”; “[...] química é muito diferente de cultura”. Dos estudantes que responderam que a química se relaciona com outras disciplinas, merecem destaque os fragmentos “[...] um pouco de cada uma, se não existisse química, não existiria nada” e “[...] tudo q envolve cálculo”.

A partir das respostas desta ficha, foi organizada uma palestra e exposição sobre a temática, trabalhando diversos conceitos: o que é patrimônio cultural- material e imaterial- móvel e imóvel, o que é patrimônio natural, o que é conservação e restauração de bens culturais e alguns processos, a importância da ciência no estudo da materialidade dos bens culturais, a relação da química com outras áreas de conhecimento, principalmente em relação a esta temática. Também foi trabalhada a história do bairro. Tal palestra foi realizada duas semanas depois da oficina sobre os patrimônios e promoveu o compartilhamento das visões dos estudantes através de suas respostas à ficha, utilizando-se das mesmas para trabalhar os conceitos. Por exemplo, utilizando-se de respostas como as relacionadas à comida e bebida, tais como kebab, feijão tropeiro, caipirinha, torta capixaba ou a festa pvt ou Mestre Álvaro, foram trabalhados conceitos como o que é patrimônio local, municipal ou estadual, nacional, internacional ou patrimônio natural, entre outros.

A terceira atividade foi a visita ao Centro Histórico de Vitória, em parceria com a Prefeitura Municipal, por meio do Projeto Visitar e auxílio da Guarda Municipal. O roteiro incluiu a visita a igrejas e conventos (do Rosário, do Carmo e São Francisco), à Capela Santa Luzia, ao Teatro Carlos Gomes, finalizando no Palácio Anchieta, sede do governo, onde os estudantes também puderam visitar uma exposição sobre o corpo humano. A Catedral Metropolitana fazia parte do roteiro, mas não pôde ser visitada, pois estava fechada para restauração. Os estudantes conheceram parte da história do estado, com o auxílio dos monitores do Projeto Visitar, além de alguns processos de restauração a que os monumentos foram ou estavam sendo submetidos.



Figura 1. Visita ao Centro Histórico de Vitória- Capela de Santa Luzia.

Buscando estimular que os conhecimentos dos alunos ultrapassem os limites próprios das disciplinas escolares, a proposta de uma atividade interdisciplinar entre química e arte, a cianotipia, possibilita a práxis do conhecimento científico e a construção de elos entre as diferentes áreas do saber.

A cianotipia se refere à impressão em azul ciano, sendo este um processo (ou técnica) artesanal de reprodução de imagens utilizado durante o séc. XIX na produção

de fotogramas, cópia de documentos e reprodução de planos e fórmulas matemáticas. Segundo Gorri e Eichler (2012), a cianotipia também contribuiu no estudo e na caracterização morfológica no campo da botânica, resultando na elaboração do primeiro livro fotográfico “*Photographs of British Algae: Cyanotype Impressions*” (1843) pela botânica e fotógrafa britânica Anna Atkins (1799–1871). Nos dias atuais a cianotipia é encontrada nas paredes e chãos de museus e expressa nas obras de artistas contemporâneos.

Portanto, a cianotipia é uma técnica antiga e já foi utilizada no ensino de química para promover a integração entre química e arte (GORRI e EICHLER, 2012). Entretanto nesta oficina, além do conhecimento químico, busca-se discutir a fotografia como documento histórico, memória, bem cultural. A respeito disso, Soares (2008, p.41) argumenta que

[...] A fotografia permite a conservação visual do passado, garantindo a posteridade, desencadeando recordações e possibilitando diferentes interpretações e discordâncias em relação ao seu valor documental. O registro fotográfico ganha autonomia por representar instantaneamente em termos imagéticos a existência real do referente (objeto ou realidade material representada), o que nos permite afirmar que a fotografia, submetida a análises, constitui uma categoria documental.

Ao iniciar a oficina de fotografia, foram lançadas algumas questões para os estudantes: Como a fotografia era obtida no passado? Quais eram os objetivos da sua obtenção? Quais conhecimentos envolvidos na sua obtenção? Nesta etapa, o livro de Oliver Sacks (2002)- *Tio Tungstênio- Memória de uma infância química* foi utilizado para discutir a utilização da fotografia como documentação científica e histórica. O contexto do livro é a segunda guerra mundial, em que devido à destruição, mortes, a fotografia se transformava na única forma de manter viva a memória de objetos, pessoas e lugares. Foram abordadas citações de Sacks, como “[...] Em parte, o que me forçava a essa documentação era a guerra, o modo como objetos que pareciam permanentes eram destruídos ou removidos por atacado.” (SACKS, 2002, p. 139). E ainda:

[...] Se a fotografia era uma metáfora para a percepção, memória e identidade, era igualmente um modelo, um microcosmo da ciência em funcionamento- e uma ciência particularmente cativante, pois juntava química, óptica e percepção em uma unidade indivisível. (SACKS, 2002, p. 139)

Sobre a técnica cianotipia, Gorri e Eichler (2012, p.1) descrevem que

[...] A construção dos cianótipos no papel se faz por meio da formação de azul da Prússia ( $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ ). Este pigmento é um sólido inorgânico de ferrocianeto férrico, onde os íons ferro se encontram em estados de oxidação +2 e +3, unidos pelas pontes de cianetos. A origem da cor desta reação se dá pela redução de  $\text{Fe}^{3+}$  para  $\text{Fe}^{2+}$ , devido à exposição à luz ultravioleta. A técnica envolve a escolha do papel e a sua sensibilização. Recomenda-se o papel aquarela ou filtro devido ao seu grau de porosidade. A sensibilização do papel é feita a partir da mistura das soluções A: citrato de ferro amoniacal (340 g) mais a solução B: Ferricianeto de potássio (85 g) ambas diluídas em 500 ml de água a 15° C e misturadas sob uma quantidade de luz reduzida. Após a secagem do papel, as fotografias impressas em papel transparência necessitam ser prensadas contra o papel, utilizando-se uma placa de vidro fina. Após o cianótipo ser exposto à luz é lavado em água corrente e submetido à secagem, originando assim a fotografia.



Para o desenvolvimento da oficina, as soluções foram previamente preparadas e misturadas, e realizada com os estudantes a partir da sensibilização.

A atividade foi realizada com as fotografias enviadas pelos alunos através das redes sociais. Das fotografias enviadas, algumas se repetiram, como as das escolas do bairro, do ginásio e da praça principal. Outras fotografias eram de objetos pessoais e de alguns dos monumentos históricos visitados no Centro Histórico de Vitória. Uma estudante chamou a atenção porque enviou a fotografia da avó e, quando questionada o porquê da foto, respondeu: “[...] foi porque falaram que tinha de ser algo antigo e que eu achasse que deveria ser preservado”.



Figura 2. Etapas da oficina de fotografia- técnica Cianotipia.

Foram diversos os conceitos e conhecimentos trabalhados nesta oficina. Exemplos foram os estudos sobre a natureza da luz, sua relação com o processo da origem da cor, bem como reações ativadas por luz (fotoquímica) e a química (moléculas e sais) associada à cor. Em relação à natureza da luz, discutiu-se também como a luz afeta os bens culturais, já que pode desencadear reações; o porquê dos museus não permitirem a utilização de câmeras com flash (os estudantes vivenciaram isso na visita ao Palácio Anchieta); os danos que podem ser causados em pinturas que tenham substâncias fotossensíveis. Discutiu-se sobre as radiações eletromagnéticas, principalmente ultravioleta e visível, sua utilização para diversos fins, inclusive como métodos de exame e análise, em diversas áreas, como na saúde e para bens culturais. O experimento foi realizado em um dia nublado e, como o experimento depende da radiação ultravioleta, surgiu o questionamento se seria obtido o mesmo resultado de um dia ensolarado. Aproveitando-se deste questionamento, foi lançada a pergunta: Por que é recomendado utilizar protetor solar, independente do horário e de que como esteja o dia? A partir do resultado do experimento, com a obtenção de imagens através da reação fotoquímica, os estudantes concluíram que a incidência de raios ultravioletas em dias nublados se mantém praticamente a mesma que nos dias ensolarados.

A última atividade consistiu na oficina de tintas e teve como objetivo estudar os diferentes materiais constituintes de uma pintura, o que leva a um trabalho de identificação antes de qualquer intervenção na conservação e restauração. No caso dos diferentes aglutinantes, as análises para identificação consistem em testes de

solubilidade, conforme a marcha analítica apresentada no livro de Figueiredo Junior (2012, p. 35).

Os materiais utilizados para a oficina de tintas foram: ovo (gema, clara e cascas), leite, vinagre, bicarbonato de sódio, cola PVA, areia colorida, giz branco e colorido, urucum (colorau), açafão, corante sólido e líquido xadrez, sulfato ferroso, ferricianeto de potássio, óxido de ferro, óleo de linhaça, terebintina, tubo de ensaio, béquer, copo espátula, colheres, socador de alho, pano de algodão, copos descartáveis (50 e 200 mL), pisseta com água, tubo de ensaio, estante para tubo de ensaio e seringa plástica. O ferricianeto de potássio e o sulfato ferroso foram utilizados para obtenção de pigmento azul através de reação química, realizada apenas como demonstração aos estudantes.

Nesta atividade, foram trabalhados conteúdos como as propriedades dos materiais, indícios de reações químicas, métodos de separação de misturas (no caso da obtenção de pigmentos naturais), solubilidade, reações de neutralização. Também foi discutida a toxicidade de diversos materiais utilizados para trabalhos artísticos, incluindo solventes, disponíveis em diversos estabelecimentos, como papelarias, para quem quiser e se interessar, e aos quais artistas e conservadores e restauradores ficam expostos. Também se discutiu a pintura doméstica, desde os materiais utilizados e sua toxicidade até o seu descarte.



Figura 3. Oficina de pintura: obtenção de pigmentos e preparo de aglutinantes.

Para finalização das atividades, foi realizada avaliação escrita e oral, incluindo, novamente, questões, tais como: o que você entendeu por patrimônio cultural, o que você entendeu por conservação e restauração de bens culturais e qual a relação da química com os bens culturais. Constatou-se mudança em relação às ideias prévias dos estudantes ou ampliação dos conhecimentos. A seguir são apresentados fragmentos que demonstram diversos conhecimentos discutidos ao longo das oficinas:

- sobre o que é patrimônio cultural- “[...] Patrimônio cultural, pelo o que eu entendi, seria um objeto, um bem antigo ou até novo, que contribui para a cultura da cidade e/ou estado”, “[...] Entendi que é todo fazer humano que tem caráter memorial e de pertencimento para uma sociedade”; “[...] Eu entendi que patrimônio cultural coonpreende lugares, objetos e manifestações culturais diversas que valorizamos por serem provenientes de nossos ancestrais”; “[...] Patrimônio cultural é tudo que é considerado histórico ou importante, pode ser imóvel ou móvel”.

- Conservação e restauração de bens culturais- “[...] Conservação seria a forma de preservar aquele bem cultural para mantê-lo sempre em ótimo estado. Já a restauração seria a forma de recuperar alguma obra que se deteriorou por um tempo”, “[...] Restauração: não é exatamente reformar, mas é reparar algo que está se desfazendo, porém mantendo o original; “[...] Conservação e restauração são métodos para deixar a obra em um bom estado chegando ao original mas deixando visível que foi restaurado.”

- relação da Química com os bens culturais- “[...] A Química explica o que acontece com os materiais durante o tempo, seja curto ou longo, como por exemplo a ferrugem”; “[...] A química ajuda em alguns fatores como o raio ultravioleta, infra vermelhos. São espécies de radiações que podem indicar se a problemas em alguns livros ou quadros históricos.”; “[...] com ajuda da química eles conseguem descobrir como a peça é formada, do que ela é formada.”; “[...] através da química eles podem descobrir com que tipo de tinta a peça foi pintada e assim ter os cuidados necessários para a restauração”.

São muitas as abordagens que contribuem para o processo de ensino/aprendizagem. Considera-se que as atividades desenvolvidas com esta temática apresentaram as principais características pedagógicas de uma oficina temática, apresentadas por Marcondes (2008, p.69), a saber:

- ❖ Utilização da vivência dos alunos e dos fatos do dia-a-dia para organizar o conhecimento e promover aprendizagens.
- ❖ Abordagem de conteúdos da Química a partir de temas relevantes que permitam a contextualização do conhecimento.
- ❖ Estabelecimento de ligações entre a Química e outros campos de conhecimento necessários para se lidar com o tema em estudo.
- ❖ Participação ativa do estudante na elaboração de seu conhecimento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em todas as atividades, os registros escritos e as manifestações verbais dos estudantes e dos docentes envolvidos, denotam boa receptividade por parte dos estudantes, principalmente, porque as atividades dão ênfase aos conhecimentos cotidianos. Destacamos o fragmento do relato escrito por um dos estudantes: “[...] eu aprendi muito, nunca tinham ouvido sobre o tema. E com o projeto, nós pudemos fazer experimentos”.

As principais dificuldades encontradas foram: a limitada estrutura (física e material) da escola que não possui laboratório de química. Desta maneira, alguns dos materiais foram comprados e outros improvisados, bem como os espaços para desenvolvimento das atividades. Outro fator que vale ressaltar é a dificuldade de acompanhamento dos estudantes, após vivenciarem essa experiência, devido à rotina da escola. O trabalho permitiu constatar que atividades não tradicionais ajudam na construção do processo de ensino/aprendizagem, tornando-se fundamentais no estímulo da formação de um cidadão crítico e participativo. Além disso, o desenvolvimento das oficinas requer um trabalho interdisciplinar que enriquece as discussões de problemas cotidianos e aproxima o aluno da ciência de tal forma que o pensamento científico passa a fazer parte da sua vida, auxiliando-o na resolução de problemas futuros. Desta forma, a participação de mais professores de outras áreas ampliariam as possibilidades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL (país) Secretaria da Educação Média e Tecnológica – Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, vol 3, 1999.

CAMPOS, J.C.B. **Cianotipia em grande formato: Processo alternativo de reprodução de imagem em câmara clara. Uma abordagem das dimensões da linguagem, cor e espaço**. 2007. 87p. Dissertação (Mestrado); Instituto de Arte da Universidade Estadual de Campinas, Unicamp, Campinas, 2007.

COMO fazer tinta fotográfica. Disponível em:  
<http://www.manualdomundo.com.br/2014/01/como-fazer-tinta-fotografica/> Acesso em 15/03/2014.

ESPÍRITO SANTO (Estado). **Currículo Básico Escola Estadual**. Secretaria da Educação. Vitória: SEDU, 2009.

FERREIRA, L. H., RODRIGUES, A. M. G. D., HARTWIG, D. R., DERISSO, C. R. Qualidade do leite e cola da caseína. **Química Nova na Escola**, v.6, p.32, 1997. Disponível em:  
<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc06/exper2.pdf>. Acesso em 24 de setembro de 2013.

FIGUEIREDO JÚNIOR, J. C. D. de. **Química Aplicada à Conservação e Restauração de Bens Culturais: uma introdução**. Belo Horizonte: São Jerônimo, 2012.

FRONER, Y. (org.). **Cadernos de Ciência & Conservação - Teoria e Contexto**. Belo Horizonte: PPGA-EBA-UFMG, v1, n.1: 2014.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: Oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão**, Uberlândia, V. 7, 2008.

MATEUS, A. L. **Química na cabeça**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 4ª reimpressão, 2008, p. 73-76.

OLIVEIRA, F. DE; WENCESLAU, F. F. Educação patrimonial e a pesquisa arqueológica do sítio “casa de David canabarro” em Santana do Livramento. In: Soares, A. L. R. (Org.). **Educação patrimonial: teoria e prática**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2007.

RIZZO, M. M. **Caracterização físico-química de materiais de esculturas de cera do Museu Alpino**. 2008. Dissertação (Mestrado em Química). São Paulo. Instituto de Química- USP, 2008.

SACKS, O. W. **Tio Tungstênio: memórias de uma infância química**. Tradução Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

SAITT, C. Morro do Macaco: tragédia que marcou história do ES completa 30 anos. Disponível em [http://www.gazetaonline.com.br/\\_conteudo/2015/05/especiais/capixapedia/3895956-morro-do-macaco-tragedia-que-marcou-historia-do-es-completa-30-anos.html](http://www.gazetaonline.com.br/_conteudo/2015/05/especiais/capixapedia/3895956-morro-do-macaco-tragedia-que-marcou-historia-do-es-completa-30-anos.html) Acesso em 16/04/2016.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Oficinas temáticas no ensino público: formação continuada de professores**. Organização de Dayse Pereira da Silva; coordenação de Maria Eunice Ribeiro Marcondes. - São Paulo: FDE, 2007.

SERRATE, J. W. **Caracterização química de materiais pictóricos usados em escultura policromada- estudo de caso de uma escultura capixaba**. 2011. Dissertação (Mestrado em Química). Vitória, UFES, 2011.

SOARES, T. C. Fotografia, memória e patrimônio. In: Cerqueira, F. V.; Gutierrez, E. J. B.; dos Santos, D. O. M.; de Melo, A. D. (Org.). **Educação patrimonial: perspectivas multidisciplinares**. Pelotas, RS: Instituto de Memória e Patrimônio e Mestrado em Memória Social e Patrimônio Cultural- UFPEL. Pelotas: Editora da UFPel, 2008.