

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE QUÍMICA

EMILIA WEBER

**A CRIMINALISTICA COMO TEMA DE CONTEXTUALIZAÇÃO
NO ENSINO DE QUÍMICA**

Porto Alegre, 2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE QUÍMICA

EMILIA WEBER

**A CRIMINALISTICA COMO TEMA DE CONTEXTUALIZAÇÃO
NO ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de conclusão apresentado junto à atividade de ensino “Seminários de Estágio” do curso de Química, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Química.

Profa. Doutora Tania Denise Miskinis Salgado
Orientadora

“Feliz é aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”.

Cora Coralina

SUMÁRIO

Resumo	2
Abstract	3
Objetivo	4
Introdução	5
Metodologia	10
Resultados e Discussão	15
Conclusão	23
Bibliografia	25
Anexos	27

RESUMO

Este trabalho apresenta uma pesquisa do uso de oficinas temáticas no ensino de química, como técnica diferenciada de aprendizagem. A construção desta oficina foi baseada nos trabalhos propostos por Delizoicov e aplicada aos alunos do terceiro ano do ensino médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma escola pública federal de Porto Alegre. Adotou-se a criminalística como tema desta técnica alternativa de ensino, a fim de apresentar conceitos de química geral e orgânica. Foram aplicados instrumentos de coleta de dados previamente e posteriormente à realização das atividades da oficina com o objetivo de analisar os resultados de sua aplicação. Verificou-se que esta estratégia de ensino, aliada ao fascínio que o assunto gerou nos alunos, despertou grande interesse e permitiu uma mudança conceitual por parte dos estudantes.

Palavras-chaves: ensino de Química, oficinas temáticas, perícia criminal

ABSTRACT

The following paper composes a research about the usage of thematic workshops on chemistry teaching, as a distinguished teaching practice. The design of these workshops was based on the work proposed by Delizoicov and applied on third year high school students from the Educação de Jovens e Adultos (EJA) in a federal public school in Porto Alegre. The workshop adopted the criminalist theme as an alternative teaching practice, in order to introduce general and organic chemistry concepts. Instruments of primary data collection were used before and after the workshop activities with the objective to measuring the results of workshop application. It was found that this teaching strategy, in addition to the fascination generated by the subject among the class, aroused greater interest and allowed a conceptual change within the students.

Key-words: Chemistry teaching, thematic workshops, forensic.

OBJETIVO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) possui características próprias, visto que a grande maioria dos alunos possui uma grande experiência de vida, chegando à sala de aula com uma significativa bagagem de conhecimentos prévios. As propostas pedagógicas para esse nível de ensino devem, portanto, basear-se no trabalho de validação ou reconstrução desses conhecimentos prévios, além de proporcionarem aos alunos o desenvolvimento de habilidades cognitivas, procedimentais e atitudinais que os auxiliem nos diferentes âmbitos de sua vida, sejam eles sociais ou profissionais. Pensando nisso, este trabalho de conclusão de curso tem por objetivo elaborar uma proposta baseada na contextualização e experimentação química, visto que por meio dela é possível proporcionar um desenvolvimento cognitivo mais ampliado ao aluno.

A viabilização desta proposta será realizada, neste trabalho, por meio de uma oficina temática elaborada a partir de um tema orientador, proporcionando aos alunos um processo participativo onde possam desenvolver melhor sua compreensão conceitual e com isso aprender mais acerca da natureza das ciências, quando participantes de investigações científicas, em que haja suficiente oportunidade e apoio para reflexão. Trazer o mundo externo para dentro da sala de aula, possibilitar o acesso a novas formas de compreendê-lo e tornar a aprendizagem dos conhecimentos científicos um desafio, também é objetivo deste trabalho, através da contextualização/problematização do tema gerador juntamente com a inserção da atividade experimental.

INTRODUÇÃO

A ciência não é mais um conhecimento cuja disseminação se dá exclusivamente no espaço escolar, nem seu domínio está restrito a uma camada específica da sociedade, que a utiliza profissionalmente. Faz parte do repertório social mais amplo, pelos meios de comunicação, e influencia decisões éticas, políticas e econômicas, que atingem a humanidade como um todo e cada indivíduo particularmente (Delizoicov et al., 2007, p.127). É na tensão entre as possibilidades e os riscos criados pelo conhecimento das Ciências Naturais e sua tecnologia que a escola está inserida, porém esta tensão raramente chega às salas de aula. A maioria dos professores ainda permanece seguindo os livros didáticos, insistindo na memorização de informações isoladas, acreditando na importância dos conteúdos tradicionalmente explorados e na exposição como forma principal de ensino. Mesmo que a necessidade de diminuir as distâncias entre a ciência da escola e a ciência do cotidiano do aluno já tenha alcançado o mercado editorial com o surgimento de livros didáticos alternativos e a renovação dos “livros didáticos padrões”, é sabido que o professor escolhe os livros didáticos mais pela sua função como facilitador de tarefas (número de exercícios, questões de vestibular, textos de apoio para aulas expositivas, etc.) do que pelo potencial do livro como instrumento capaz de produzir aprendizagens. É sabido, também – segundo Loguercio e Delpino (2003) – que definir critérios e analisar o conteúdo de um livro didático não é tarefa fácil, o professor na maioria das vezes não está capacitado pelos seus cursos de formação para uma análise mais criteriosa.

As instituições de ensino, responsáveis pela formação dos docentes, parecem não estar adaptadas, ainda, à mudança de perfil dos alunos. O que configura um desafio para os docentes: pôr o saber científico ao alcance de um público escolar em escala sem precedentes – público representado, pela primeira vez em nossa história, por todos os segmentos sociais e com maioria expressiva oriunda das classes e culturas que até então não frequentaram a escola, salvo exceções – não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes das décadas anteriores ou da escola de poucos e para poucos (Delizoicov et al., 2007, p.33). Este desafio torna-se mais evidente na Educação de Jovens e Adultos (EJA), público alvo deste trabalho, onde é fundamental que o professor

compreenda as especificidades de trabalhar com o público adulto. "O adulto está inserido no mundo do trabalho e das relações interpessoais de um mundo diferente daquele da criança e do adolescente. Traz consigo uma história mais longa (e provavelmente mais complexa) de experiência sobre o mundo externo, sobre si mesmo e sobre as outras pessoas. Com relação à interação em situações de aprendizagens, essas peculiaridades da etapa de vida em que se encontra fazem com que ele traga consigo diferentes habilidades e dificuldades (em comparação com a criança) e, provavelmente, maior capacidade de reflexão sobre o conhecimento e sobre seus próprios processos de aprendizagem" (Oliveira, 1999).

Pensando nisso, muitas críticas ao ensino tradicional referem-se à ação passiva do aprendiz que frequentemente é tratado como mero ouvinte das informações que o professor expõe. Tais informações, quase sempre, não se relacionam aos conhecimentos prévios que os estudantes construíram ao longo de sua vida. E quando não há relação entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele está aprendendo, a aprendizagem não é significativa. (Guimarães, 2009). Os conhecimentos prévios são um corpo organizado de idéias e modelos mentais oriundos da interação do indivíduo com o mundo (Astolfi, 1988; De La Gándara et al., 2002). Eles expressam a forma como cada um interpreta e compreende os fenômenos da realidade, independentemente da instrução formal recebida. Nos processos de ensino e de aprendizagem esses conhecimentos prévios têm grande importância, especialmente para o professor, pois conforme Astolfi (1988), a aquisição de conceitos pelos alunos não é mero preenchimento de um espaço vazio, mas sim a reconstrução de um corpo organizado de ideias e concepções prévias.

Entende-se, aqui, aprendizagem significativa como sendo uma abordagem cognitivista da construção do conhecimento. Segundo David Ausubel (*apud* Moreira, 2006), aprendizagem significativa "é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo" (p. 14). De acordo com esta teoria, um fator determinante para a aquisição da aprendizagem significativa é valorizar aquilo que o aluno já sabe. Nesse processo, a nova informação interage com uma estrutura de conhecimentos específicos, a qual Ausubel chama de "conceito subsunçor" ⁽¹⁾,

⁽¹⁾ *Os novos conhecimentos que se adquirem relacionam-se com o conhecimento prévio que o aluno possui. Ausubel define este conhecimento prévio como "conceito subsunçor" ou simplesmente "subsunçor".*

estabelecendo ligações ou “pontes cognitivas” entre o que ele sabe e o que ele está aprendendo (Guimarães, 2009). Assim, a aprendizagem significativa se estabelece quando uma nova informação ancora-se a conceitos relevantes prévios existentes no sistema cognitivo do indivíduo, ocorrendo um processo de assimilação em que a nova informação não substitui, mas modifica os conceitos subsunçores, transformando-os em conceitos mais gerais e abrangentes.

Por esta razão fica evidente que a metodologia a ser abordada neste trabalho deve ser capaz de proporcionar o desenvolvimento cognitivo do aluno, mesmo que transgrida com a matriz pedagógica vigente. Aliás, segundo Franco (2004, p.12), este argumento de “segurança” da matriz pedagógica vigente é tremendamente falacioso, pois, se a segurança do professor é mais importante que o conhecimento dos alunos como critério para a escolha da metodologia, então é o professor que está no papel de sujeito da educação. Não o aluno. E isto não é educação. É doutrinação.

É muito importante, portanto, que no trabalho desenvolvido se priorize constantemente o objetivo de sempre colocar, no foco de discussão, as concepções dos indivíduos do grupo em relação ao tema discutido. Segundo um dos principais referenciais teóricos adotados neste trabalho (Delizoicov et al., 1992 e 2007), é a apreensão do significado dos temas por parte dos alunos que precisa estar garantida no processo didático-pedagógico, para que os significados e interpretações dados possam ser problematizados.

Porém, na perspectiva de uma educação dialógica, como a proposta por Freire (*apud* Delizoicov, 2007), os significados e interpretações dos temas pelos alunos não serão os únicos que terão de ser apreendidos e problematizados; aqueles de que o professor é portador também precisam estar presentes no processo educativo. O diálogo a ser realizado refere-se aos conhecimentos que ambos os sujeitos da educação, aluno e professor, detêm a respeito do tema, objeto de estudo e compreensão (Delizoicov et al., 2007, p.193). Em virtude da característica das teorias abordadas até aqui, acredita-se que a metodologia pedagógica mais apropriada para promover a medição dos saberes cotidianos e conhecimento formal, de ambos os sujeitos da educação, é o educar pela pesquisa.

As propostas pedagógicas que se fundamentam no referencial teórico do educar pela pesquisa (Moraes et. al, 2004) têm como característica marcante o objetivo de sempre colocar, no foco de discussão, as concepções dos indivíduos do

grupo em relação aos temas discutidos. Este estímulo visa essencialmente a dar início ao movimento dialético, tido como princípio fundamental de tais propostas, denominado ciclo do questionamento reconstrutivo e composto de três momentos principais: o questionamento, a construção de argumentos e a validação de resultados, o que vai plenamente ao encontro das idéias de Delizoicov (2007), quando sugere a estruturação de uma oficina temática através da problematização, da organização do conhecimento e da aplicação do conhecimento através da experimentação.

Esta proposição metodológica para o ensino de Química – a oficina temática – procura tratar os conhecimentos de forma inter-relacionada e contextualizada e envolver os alunos em um processo ativo de construção de seu próprio conhecimento e de reflexão que possa contribuir para tomadas de decisões. 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 a 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 (Marcondes, 2008).

Assim, as oficinas temáticas se configuram em um recurso muito apropriado para divulgar conhecimentos da ciência e para provocar reflexões sobre atitudes e comportamentos ambientalmente favoráveis. Ao procurar correlacionar conhecimentos científicos com questões sociais, ambientais, econômicas e outras, as oficinas podem contribuir, segundo Cachapuz (2000, *apud* Marcondes, 2008) para a construção de uma visão mais global do mundo e criar condições para que “as aprendizagens se tornem úteis no dia a dia, não numa perspectiva meramente instrumental, mas sim numa perspectiva de ação”.

A metodologia de ensino escolhida

Segundo Delizoicov e Pierson (1992), uma oficina temática pode ser organizada a partir de três eixos principais: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

No primeiro momento (problematização inicial) são apresentadas questões e/ou situações para discussão com os alunos. Sua função, mais do que simples

motivação para se introduzir um conteúdo específico, é fazer a ligação desse conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam, para as quais provavelmente eles não dispõem de conhecimento científico suficiente para interpretar total ou corretamente. A problematização poderá ocorrer pelo menos em dois sentidos. De um lado, pode ser que o aluno já tenha noções sobre as questões colocadas, frutos da sua aprendizagem anterior, na escola ou fora dela. Do outro lado, a problematização poderá permitir que o aluno sinta necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém. Além das questões sugeridas neste primeiro momento pedagógico, o professor e os alunos poderão formular outras, talvez mais adequadas à região ou ao interesse local.

A segunda etapa da oficina, de acordo com Delizoicov e Pierson (1992), é a organização do conhecimento, onde os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados, sob orientações do professor. São desenvolvidas definições, conceitos, relações. As mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação científica das situações problematizadas.

A última etapa, aplicação do conhecimento, segundo os mesmos autores, destina-se a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras que são explicadas pelo mesmo conhecimento. Deste modo pretende-se que, dinâmica e evolutivamente, se vá percebendo que o conhecimento está disponível para qualquer cidadão que faça uso dele. Com isso, pode-se evitar uma excessiva divisão entre processo e produto, ciência de “quadro-negro” e ciência para a vida, cientista e não-cientista.

METODOLOGIA

Esta pesquisa de intervenção no meio escolar foi realizada com uma turma da EJA (Educação de Jovens e Adultos) em nível equivalente ao terceiro ano do ensino médio do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no município de Porto Alegre. A proposta do ensino médio para a Educação de Jovens e Adultos apresentada pelo Colégio de Aplicação divide por semestres os anos equivalentes ao ensino médio regular, ou seja, o ensino médio na modalidade EJA possui um tempo de duração de um ano e meio. Além disso, diferentemente também do ensino médio regular, na EJA as disciplinas são divididas em áreas de conhecimento: Comunicação, Expressão e Movimento, Humanidade e Ciências Exatas e da Natureza, sendo a última área de atuação do ensino de química. A grade de horários no colégio é também dividida por estas áreas de atuação, o que ocasionalmente causa uma pausa de 15 dias entre as aulas de química. Destaca-se também, na proposta da EJA, o desenvolvimento dos Projetos de Investigação (PI). Nestes projetos, cada aluno desenvolve, ao longo do semestre, uma pesquisa acerca de determinado tema. A escolha desse tema parte do interesse do próprio aluno, que começa sua pesquisa determinando qual a sua pergunta inicial, elaborando em seguida uma justificativa ao interesse em obter uma resposta a essa pergunta, assim como uma hipótese inicial de resposta a essa indagação. Além disso, são oferecidas às sextas-feiras, no Colégio de Aplicação, oficinas temáticas. O objetivo destas oficinas, segundo o colégio, é tanto para a recuperação dos conteúdos ou conceitos quanto para o aprofundamento de temas de interesse dos alunos. As oficinas a princípio são abertas para todos os alunos da EJA, ficando ao critério do ministrante da oficina a restrição ou não de determinado tema aos alunos de uma determinada etapa.

Foi aproveitando esta proposta de oficinas temáticas oferecidas pelo Colégio de Aplicação que desenvolvi a oficina para a realização deste trabalho. A princípio a oficina foi oferecida somente para os alunos do terceiro ano, turma EM3, isto porque este grupo de alunos já viu quase que a totalidade de conteúdos de Química pertinentes ao Ensino Médio e por esta razão apresenta uma bagagem de conhecimentos teoricamente maior. Contudo, como a procura pela oficina foi grande, optou-se por repeti-la de forma que contemplasse os demais alunos do ensino

médio da EJA, com o cuidado de apropriar os temas expostos ao seu nível de conhecimentos químicos.

A oficina desenvolvida para a realização deste trabalho tratou da temática “criminalística”. A escolha pelo tema foi motivada por estar ele presente no cotidiano dos alunos, tanto nas obras de ficção quanto pelo fato de a perícia criminal estar quase que diariamente presente nas manchetes de jornais e revistas. Crimes de repercussão ou acidentes trágicos, que de imediato se tornam casos de comoção geral, seja pelos meios insidiosos empregados, seja pela fatalidade ocorrida, proporcionaram temas instigantes para despertar o interesse dos alunos (Dias Filho e Antedomenico, 2010).

No primeiro momento, o do questionamento em si, o conteúdo a ser abordado pelo grupo foi problematizado, através da contextualização da temática escolhida, a fim de estimular os alunos a exteriorizarem e a expressarem as suas concepções acerca do tema foco de discussão. A relação deste assunto com os conhecimentos químicos já aprendidos e alguns novos para os alunos, como funções orgânicas, com outros temas necessários para o desenvolvimento do assunto, como perícia criminal, ciência forense e o trabalho de um perito, foi feita a partir de uma ampla apresentação de conhecimentos e dados. Como base para o desenvolvimento dos conteúdos foi utilizada uma apresentação de slides acompanhada de exposição oral e discussão interativa com os alunos. Já a aplicação destes conhecimentos se deu através da experimentação, realizada pelos próprios alunos, divididos em grupos, no laboratório de ciências do colégio.

A oficina temática

A oficina temática foi denominada “A Química na Perícia Criminal”. O assunto foi escolhido devido ao aumento gradativo no interesse pelas ciências forenses e áreas afins. O desejo do público em saber como se desenvolve uma investigação criminalística para se determinar os motivos e autores dos crimes tem sido cada vez mais aguçado pelas várias séries televisivas que retratam o cotidiano das equipes de pesquisadores forenses. Houch (2006) afirma que as ciências forenses nunca foram tão populares: oito séries criminais, entre elas *CSI: Crime Scene Investigation*, e outras do mesmo gênero estão na lista dos 20 programas mais vistos em outubro

de 2005. Além disso, como afirmam Hernández e Robles (1995), as estatísticas demonstram de forma irrefutável que a televisão é o meio de comunicação preferido pelo grande público. Atualmente, a televisão faz parte das nossas vidas acompanhando-nos no nosso percurso existencial, servindo-nos não raras vezes como instrumento de socialização, pelo qual muitas vezes orientamos quer as nossas ações, quer os nossos padrões de consumo. Neste contexto, o aumento significativo de séries televisivas que abordam temas referentes às ciências forenses auxilia na construção de situações que possibilitam o desenvolvimento da cognição devido ao grande interesse que estas séries despertam. Além disso, a escolha deste tema possibilitou unir conteúdos de Química Orgânica e Química Geral.

Problematização

Tendo em vista que a problematização do tema é o primeiro momento sugerido pelo referencial teórico utilizado neste trabalho (Delizoicov et al., 1992 e 2007) e que esta propõe uma discussão do tema como motivação para promover o interesse dos alunos, foi iniciada uma conversa com os mesmos com base em suas respostas a um questionário preliminar (APÊNDICE 1). Caracterizado pela apreensão e compreensão da posição dos alunos, este primeiro momento foi marcado pela exposição das posições dos educandos frente ao questionamento. É importante ressaltar que esta discussão foi intermediada por mim, através de questionamentos às suas respostas e de demonstração de possíveis limitações e lacunas dos conhecimentos apresentados. Além disso, esta intermediação também é válida para nortear os diversos rumos, de acordo com os interesses e respostas dos participantes do grupo.

Organização do conhecimento

A organização dos conhecimentos se deu através da apresentação de slides, discussão e debates sobre as questões relevantes. Durante esta apresentação o conhecimento químico necessário à compreensão dos fenômenos apresentados foi sendo sistematizado a fim de desenvolver a conceituação identificada como

fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas, na primeira parte da oficina.

Aplicação do conhecimento – experimentação

Esta terceira etapa da oficina destina-se, sobretudo, a abordar o conhecimento que foi incorporado pelo aluno durante a oficina, com intuito de analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. Somado a isso as oficinas também se caracterizam pela utilização de atividades experimentais, de preferência realizadas pelos participantes, considerando o potencial que tais atividades têm para despertar o interesse e a curiosidade, além de oferecerem uma oportunidade de os aprendizes conhecerem fenômenos científicos, sobre os quais, muitas vezes, já ouviram falar ou aprenderam teoricamente (HODSON, 1994, *apud* Marcondes, 2008).

A experimentação, portanto, é tratada como um processo participativo onde os alunos podem desenvolver melhor sua compreensão conceitual e com isso aprender mais acerca da natureza das ciências, quando participantes de investigações científicas, em que haja suficiente oportunidade e apoio para reflexão. Com isso pretende-se superar visões empiristas da experimentação, vistas como simples possibilidade de teorização a partir da prática, além de promover a inserção da atividade experimental em um contexto mais amplo que o conteúdo disciplinar.

Foi, então, proposto aos alunos que se dividissem em grupos de no máximo cinco pessoas. A proposta da atividade experimental foi dividida em dois momentos: o primeiro com a atividade prática propriamente dita e o segundo, da viabilidade da aplicação dos conhecimentos adquiridos.

A atividade prática proposta consistiu na realização de dois testes para revelação da impressão digital, descritas conforme APÊNDICE 2. As impressões digitais foram reveladas de duas formas diferentes, a primeira revelação foi feita pelo uso de pó químico (negro de fumo) e a segunda em recipiente contendo vapores de iodo.

Já a avaliação dos conhecimentos aplicados foi realizada com auxílio do questionário final (APÊNDICE 3). A meta pretendida com este momento é muito mais de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais, do que simplesmente encontrar uma solução, ao empregar algoritmos matemáticos (Delizoicov, 2007, p.202).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Juntamente com as perguntas, do questionário preliminar (APÊNDICE 1), foi solicitado aos alunos que informassem idade e sexo, sem necessidade de revelar o nome, a fim de não inibi-los nas respostas. Desta maneira foi possível traçar um perfil de idade e sexo dos 30 participantes da oficina temática. A distribuição por gênero foi equilibrada, sendo que destes 30 participantes, 14 são homens e 16 são mulheres. A média de idade da turma é de 36 anos, mas o mais jovem tem 19 anos de idade e o mais idoso tem 63 anos de idade.

Além disso, este questionário preliminar teve como objetivo identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema a ser trabalhado. A primeira pergunta procurou identificar o contato dos alunos com as séries televisivas que trazem a perícia criminal como tema. Observou-se, conforme ilustrado na Figura 1, que a grande maioria dos alunos já assistiu alguma série de televisão, dentre estas a série mais citada foi CSI. Evidenciando, conforme já citado neste trabalho, a crescente divulgação da ciência forense através da televisão.

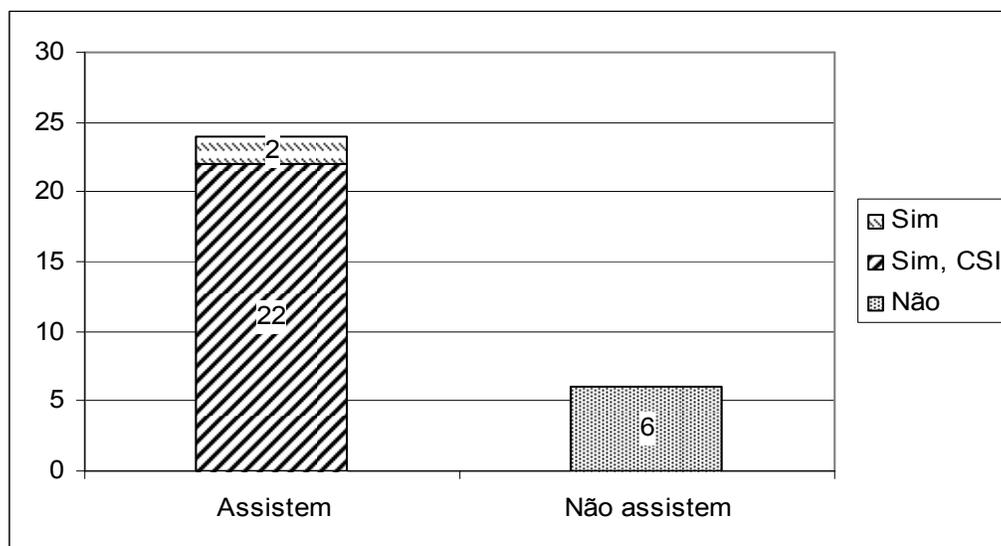


Figura 1 – Número de alunos que assistem às séries televisivas.

A segunda pergunta falava sobre a necessidade de realizar uma perícia, indagando aos alunos sobre uma situação em que ela se faça necessária. O assassinato esteve presente em todas as respostas, dentre os 24 que citaram situações, conforme Figura 2. Cinco alunos, dentre estes vinte e quatro, citaram

outras situações como roubo, falsificação, incêndio criminoso e casos em que não haja evidências aparentes da causa da morte. Isto ocorre, provavelmente, por ser esta situação com a qual eles têm mais contato no dia-a-dia, não conhecendo ou tendo ouvido falar suficiente de outras situações em que a perícia criminal atue.

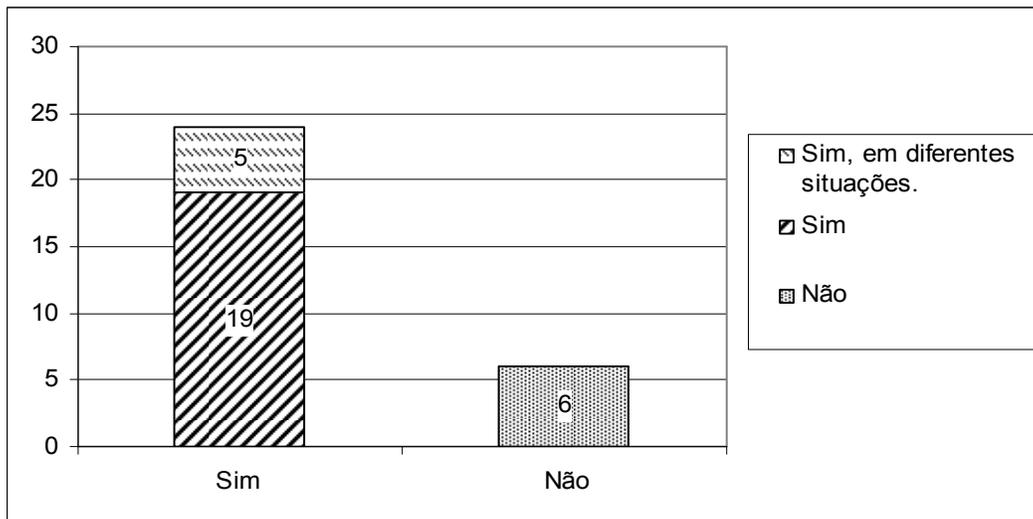


Figura 2 – Número de alunos que sabem em que situações realizar perícia.

Quando questionado aos alunos, na terceira pergunta, se eles sabem o que é ou o que faz um perito criminal, 25 dos trinta alunos apontaram de maneira correta que o perito criminal é o policial que analisa os vestígios produzidos e deixados na prática de delitos. Porém, dentre estes, três apresentaram a acusação do réu como atribuição do perito, além da concepção correta do trabalho. Contudo sabe-se que, no Brasil, não cabe ao perito criminal acusar ou suspeitar, apenas examinar os fatos e elucidá-los. Talvez esta visão decorra justamente do que é apresentado nas séries televisas. Estes três afirmaram assistir a tais séries.

A quarta pergunta foi mais específica, e procurou saber a função do químico forense na perícia criminal. Conforme Figura 3, a maioria dos alunos não soube identificar a função do químico na perícia, porém dentre os que identificaram a função do químico foi unânime o consenso de que o químico analisa vestígios deixados na cena do crime (fios de cabelo, sangue, resíduos de pólvora entre outros).

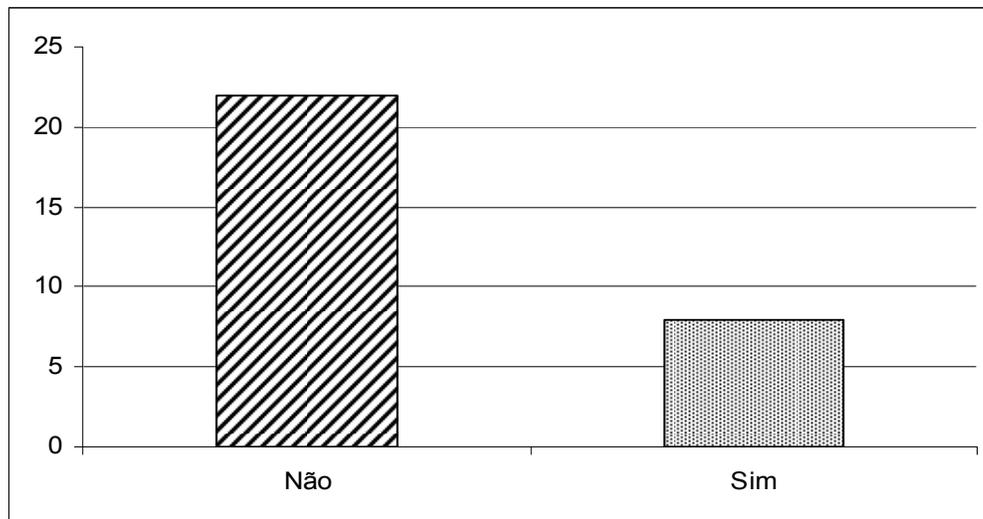


Figura 3 – Número de alunos que sabem a função do químico forense na perícia criminal.

A quinta e última pergunta deste questionário inicial foi ainda mais específica, seu objetivo foi identificar se os alunos têm conhecimento de algum procedimento químico utilizado pelos peritos. A maior parte, conforme Figura 4, informou não conhecer. Entretanto, nove alunos citaram alguma análise química. Dentre estes nove, dois apontaram o uso de pó químico para identificação de impressões digitais e o restante apresentou o uso do luminol como detector de manchas de sangue. Talvez o aparecimento da substância identificadora de manchas de sangue (Luminol) deva-se a grande incidência desta técnica nas séries televisas, já que estes alunos afirmaram assistir a estes seriados na questão número um. Além disso, o uso desta substância teve grande repercussão no Brasil, seu uso foi amplamente divulgado nos meios de comunicação quando da investigação de dois casos de homicídio, o da menina Isabela Nardoni e do desportista Bruno Fernandes. Outra observação relevante derivada desta pergunta foi o apontamento da análise de DNA como procedimento químico, dentre aqueles alunos que foram enquadrados como não sabedores de algum procedimento. Isto se deve, em parte, pela extrema aplicabilidade e divulgação da eficiência deste teste, como em casos de identificação criminal ou mesmo em testes de paternidade, contudo esta é uma técnica pertencente à área da genética forense.

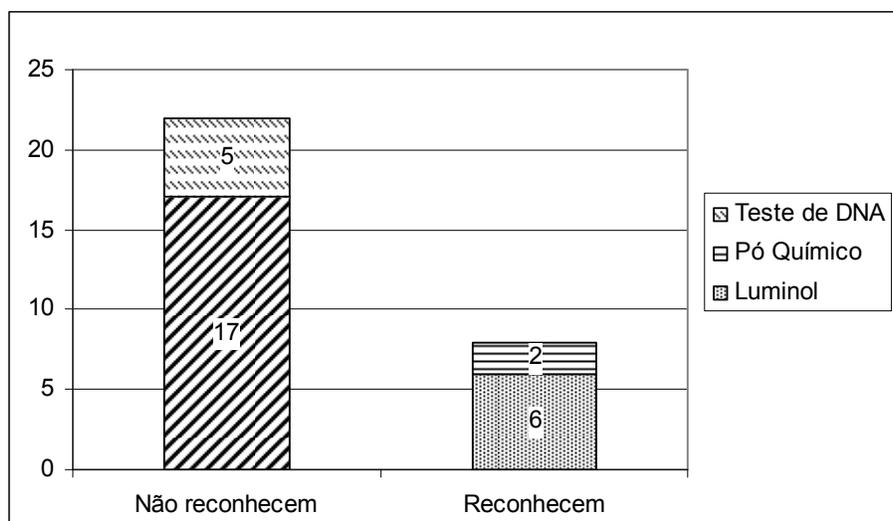


Figura 4 – Número de alunos que reconhecem procedimentos químicos realizados pelos peritos.

Seguindo a oficina, após a aplicação deste questionário preliminar, foi realizada, conforme já citado neste trabalho, uma apresentação de slides e posterior atividade prática de identificação de impressão digital. A atividade buscou apresentar aos alunos, além de procedimentos químicos realizados nas perícias, um panorama do que é a ciência forense e quem são os profissionais atuantes nesta área, em especial o químico.

Durante a atividade prática, que foi a identificação das impressões digitais pelo uso de vapores de iodo e pó químico, observou-se grande entusiasmo dos alunos a medidas que as impressões revelavam-se. Foi possível perceber nitidamente o espanto dos estudantes com o “surgimento” destas impressões e sua posterior curiosidade de questionar a maneira como isso ocorreu, neste momento ficou claro para eles que não tratava-se de um passe de mágica, e sim, ciência.

Como maneira de sistematizar todas as informações referentes à oficina, foi elaborado um questionário final que desse conta de avaliar os conhecimentos adquiridos ou modificados pelos alunos em consequências de sua participação na oficina, e ainda permitir uma comparação com as respostas do questionário preliminar, de levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes.

A primeira pergunta do questionário final (APÊNDICE 3) foi exatamente igual à última do questionário preliminar, a fim de comparar de forma direta o conhecimento adquirido pelos alunos sobre as análises químicas realizadas na

perícia criminal. Vê-se, conforme Figura 5, que o aumento de alunos que citaram procedimentos químicos foi significativo.

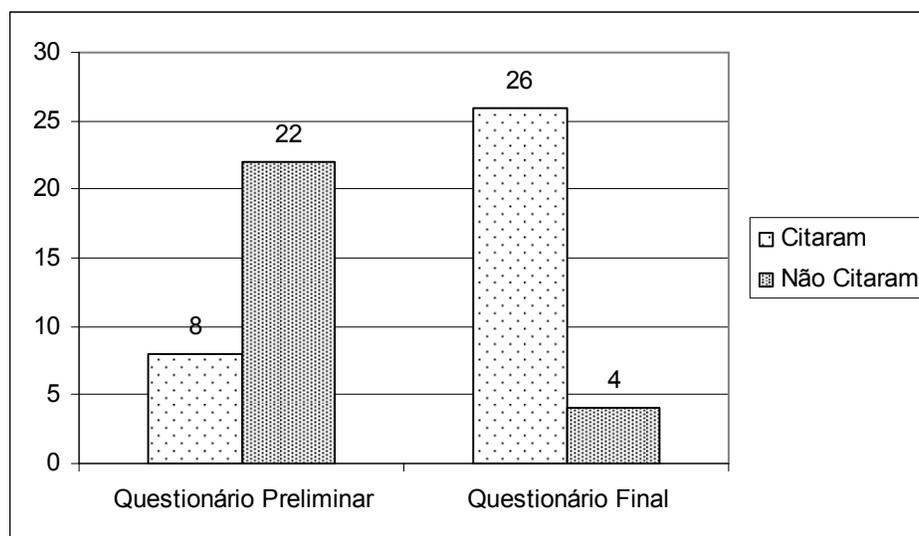


Figura 5 – Comparação do número de alunos que citaram procedimentos químicos.

Ainda sobre a primeira pergunta do questionário final, é possível observar que o luminol continuou sendo o procedimento mais citado pelos alunos. Outros métodos apresentados na oficina também apareceram com menor frequência, conforme Figura 6, entre eles as análises de impressão digital usando como revelador pó químico e vapores de iodo (práticas realizadas na atividade experimental) e a identificação de sangue pelo método de Kastle-Meyer.

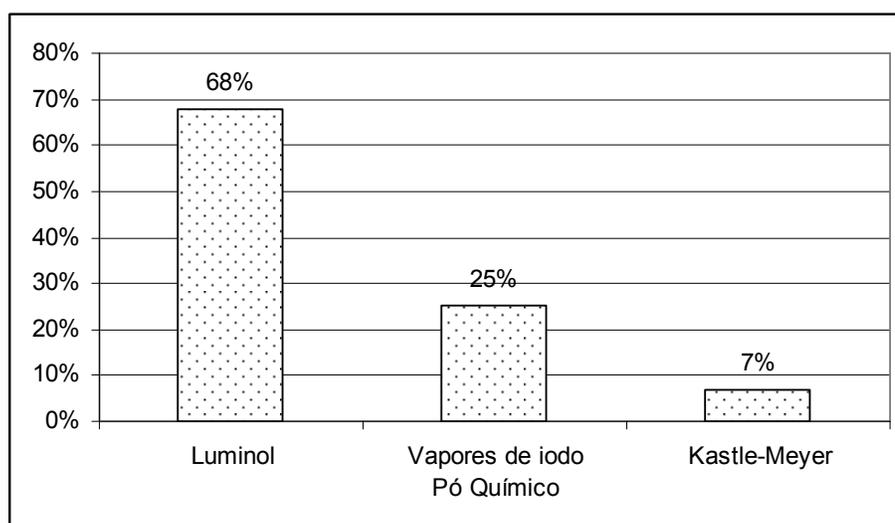


Figura 6 – Percentual de procedimentos químicos citados pelos alunos.

A segunda questão solicitava que os estudantes classificassem a fenolftaleína, composto utilizado no teste de Kastle-Meyer, em composto alifático ou aromático e identificassem uma ou mais funções orgânicas presentes na sua molécula. Conforme Figura 7, a maioria soube responder a esta questão, mas vê-se também que nem todos os que classificaram a molécula identificaram suas funções orgânicas. É provável que este fato decorra da maneira como a pergunta foi formulada. Por esta razão também considerei correta a resposta daqueles que apenas classificaram a molécula, sem identificar suas funções.

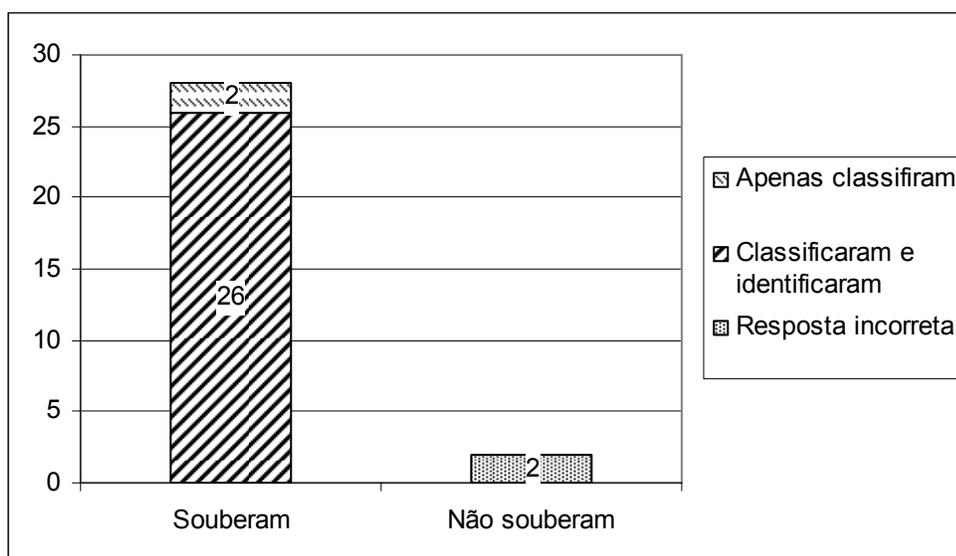


Figura 7 – Alunos que souberam classificar e identificar funções na molécula de fenolftaleína.

Na pergunta seguinte, solicitou-se aos alunos que apontassem o elemento químico, presente na hemoglobina, que catalisa a reação com o luminol. Esta questão foi respondida corretamente por todos os participantes da oficina. Mais uma vez acredito que isso se deva ao fascínio, e conseqüentemente maior interesse, que a utilização do luminol desperta nos alunos.

Na quarta questão, os alunos deveriam informar como é realizada a análise de pólvora. A resposta esperada deveria conter o nome do reagente (rodizonato de sódio) e a identificação dos resíduos metálicos (chumbo e bário) que em contato com o mesmo produzem um composto de cor vermelha, indicando a presença de pólvora. As respostas consideradas incompletas citaram apenas o nome do reagente utilizado, enquanto as que foram consideradas incorretas indicaram que a

análise se dá através dos resíduos deixados na mão. Observe-se que foram consideradas incorretas apenas quanto ao que se esperava do ponto de vista químico, já que a análise é, efetivamente, realizada por meio da identificação de resíduos nas mãos ou roupa da pessoa. Mais uma vez, é provável que este fato decorra da maneira como a pergunta foi formulada. A seguir, na Figura 8, é apresentado como o número de alunos distribuiu-se de acordo com cada resposta.

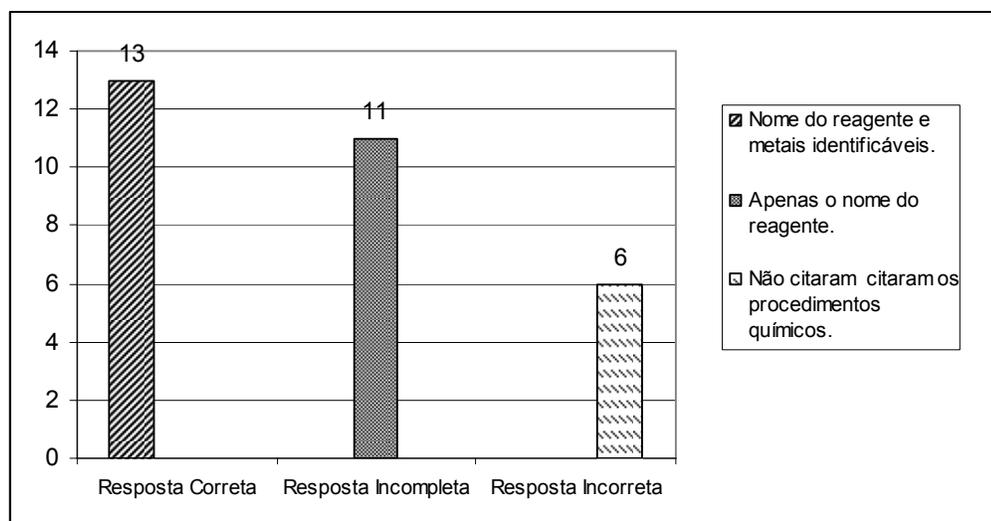


Figura 8 – Número de alunos que informaram como é realizada a análise de pólvora.

Na última pergunta, questionou-se os alunos o nome do composto químico expelido pelas glândulas sebáceas que são, na maioria das vezes, utilizados para a identificação da impressão digital. Viu-se que 24, dentre os trinta alunos participantes, citaram corretamente os ácidos graxos. Já entre os seis alunos que responderem de forma incorreta, cinco indicaram o suor como composto orgânico responsável por esta identificação. Talvez esta ideia provenha da falta de atenção quanto às glândulas citadas, uma vez que são as glândulas sudoríparas que expõem suor, que por sua vez é composto por aminoácidos e ácido láctico, entre outros.

Por fim, foi solicitado aos alunos que realizassem uma avaliação da oficina. Através destas avaliações, pude perceber que o tema (perícia criminal) despertou o interesse dos mesmos, incitando-os a buscar mais informações. Foi possível perceber também, o despertar de um senso crítico com relação aquilo que nos é

apresentado nas séries televisivas que possuem a ciência forense como tema. Abaixo seguem algumas destas avaliações:

“Gostei muito desta oficina e, agora ficou muito mais claro para mim, sobre um perito químico, e a química forense, que eu não conhecia”.

“Gostei muito da oficina, na maioria das vezes nos mostram nos programas de televisão uma coisa ilusionária. Gostaria até de ver pessoalmente uma ação, uma perícia”.

“Eu gostei muito da aula, aprendi muitas coisas sobre a perícia que sempre tive curiosidade de aprender”.

“Muito interessante esta oficina, pois nos proporcionou muito conhecimento sobre a química e a sua ciência”.

“Achei interessante esta oficina. Vou procurar saber mais sobre perícia criminal”.

CONCLUSÃO

Saber que o professor, ou melhor, um bom professor é antes de tudo um transgressor, foi, para mim, o ponto de partida para a escolha e aplicação da oficina temática como metodologia de trabalho, uma vez que esta proposta, baseada nos trabalhos de Delizoicov et al. (1992 e 2007), procurou desenvolver de forma alternativa o ensino de ciências, fugindo, e assim transgredindo, daquilo que é pré-estabelecido nos currículos atuais. Desta forma também me autorizei, como futura docente, a fugir daquilo que segundo Loguercio e Del Pino (2003) é um ciclo vicioso, onde o professor é desautorizado pelos saberes produzidos externamente à escola, os desautoriza pela sua prática, mas não rompe com eles ao não expor o saber construído na escola, isentando-se da responsabilidade de lutar pela legitimação dos seus saberes, autorizando o saber instituído e recomeçando o ciclo. Corroborando, desta maneira, com os discursos acadêmicos e sociais sobre a passividade e a desatualização docente e instituindo um sentido e uma prática de aprendizagem do que é ser professor.

Outra razão pela qual escolhi a utilização de um método alternativo de ensino foi o público alvo: Educação de Jovens e Adultos (EJA). A especificidade dos estudantes da EJA faz com que se reflita numa melhor correlação dos temas propostos, pois segundo Oliveira (1999) um primeiro ponto a ser analisado é a adequação da escola para um grupo que não é o “alvo original” da instituição. Currículos, programas e métodos de ensino foram originalmente concebidos para crianças e adolescentes que percorrem o caminho da escolaridade de forma regular. Pensando nisso, escolhi como tema da oficina, aplicada e apresentada neste trabalho, a criminalística. Pois entendo que esta temática está mais relacionada à vida deste público, que a vivencia mais diretamente que os adolescentes, por exemplo. Seja esta vivência por jornais, noticiários de televisão e rádio, séries televisivas ou até mesmo por experiência individual.

Desta maneira concluo que esta estratégia de ensino aliada ao fascínio que o assunto despertou nos estudantes, proporcionou através das três etapas da oficina, sugeridas por Delizoicov (1992 e 2007) – problematização, organização e aplicação do conhecimento – o desenvolvimento dos conhecimentos de química propostos através da contextualização da temática criminalística no ensino de química. Além

de contribuir para a formação do cidadão, já que também utilizou a politização na abordagem do conhecimento químico.

Isso foi amplamente percebido nos resultados aqui apresentados, assim como nos depoimentos dos alunos. Este panorama dos resultados foi muito satisfatório para mim, iniciante de docência, porque estimula o uso de novas técnicas de ensino. Claro, nunca esquecendo que as dificuldades existirão, sempre. Cabe a nós, professores, não fugir delas, não mascará-las e nem modificá-las ao nosso favor. Devemos sim conhecê-las, vencê-las e assim superá-las.

BIBLIOGRAFIA

ASTOLFI, J. P. (1988) El aprendizaje de conceptos científicos: aspectos epistemológicos, cognitivos y lingüísticos. **Enseñanza de las Ciências**, v. 6, n. 2, p. 147-155.

DE LA GÁNDARA, M. *et al.* (2002) Del modelo científico de “adaptación biológica” al modelo de “adaptación biológica” em los libros de texto de enseñanza secundaria obligatoria. **Enseñanza de las Ciências**, v. 20, n. 2, p. 303-314.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. (2007). **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez.

DELIZOICOV, D.; PIERSON, A (1992). **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez.

DIAS FILHO, C. R.; ANTEDOMENICO, E. (2010) **A Perícia Criminal e a Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências Naturais**. *Química Nova na Escola*, v.32, n.2, p.67-72.

FRANCO, S. R. K. (2004). **O construtivismo e a educação**. Porto Alegre: Mediação.

GUIMARÃES, C. C.(2009). **Experimentação no Ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa**. *Química Nova na Escola*, v. 31, n.3, p. 198-202. Disponível em <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31-3/08-RSA-4107.pdf>> Acesso em 13/11/2010.

HERNÁNDEZ, M.; ROBLES, M. (1995). **Televisión y cultura**. *Revista Comunicar*, 4, 95-98. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/9772/1/Ciencias-Forenses-Em-Sala-De-Aula/pagina1.html#ixzz16AUWA2eE>>. Acesso em 13/11/2010.

HOUCH, M. M. (2006) **A Realidade do C.S.I. Scientific American Brasil**. Edição nº. 51. Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/9772/1/Ciencias-Forenses-Em-Sala-De-Aula/pagina1.html#ixzz16AVSelsq>. Acesso em 13/11/2010.

LOGUERCIO, R. Q.; DEL PINO, J. C. (2003) **Os Discursos Produtores da Identidade Docente**. *Ciência e Educação*, v.9, n.1, p.17-26.

MARCONDES, M. E. R. (2008). **Proposições Metodológicas para o Ensino de Química: oficinas temáticas para aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania**. *Revista Em Extensão*, v.7, n.8, p. 67-77. Disponível em <<http://www.revistadeextensao.proex.ufu.br/viewissue.php?id=5>> Acesso em 13/11/2010.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. (2004) Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (Orgs.) **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS. p. 9-24.

MOREIRA, M. A. (2006). **A teoria da aprendizagem significativa e sua implicação em sala de aula**. Brasília: UnB.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. (1999) **Jovens e Adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem**. *Revista Brasileira de Educação*, n.12, p.59-73.

APÊNDICES

APÊNDICE 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
COLÉGIO DE APLICAÇÃO



QUESTIONÁRIO PRELIMINAR

IDADE: _____

SEXO: Masculino Feminino

1. Você já assistiu algum programa de televisão relacionada a perícia criminal?
Por exemplo, Cold Case (SBT), Divisão Criminal (SBT), CSI (Record).

2. Você sabe em que situação é necessário realizar uma perícia criminal?

3. Você sabe o que faz, ou o que é, um perito criminal?

4. Você sabe qual a função do químico forense na perícia criminal?

5. Cite algum procedimento químico utilizado no trabalho dos peritos.

APÊNDICE 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
COLÉGIO DE APLICAÇÃO



TESTE DE IMPRESSÃO DE DIGITAL

- **Teste com pó**
 - A. Adicione a superfície ma pequena quantidade do pó.
 - B. Passe delicadamente o pincel sobre a superfície e observa as impressões.

- **Teste com iodo**
 - A. Coloque no frasco que contém cristais de iodo, a superfície a ser analisada.
 - B. Observe a formação das impressões.

APÊNDICE 3



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
COLÉGIO DE APLICAÇÃO



QUESTIONÁRIO FINAL

1. Cite algum procedimento químico utilizado no trabalho dos peritos.

2. Na análise de sangue pelo método de Kastle-Meyer, utiliza-se fenolftaleína. Este composto, fenolftaleína, é aromático ou alifático? Você sabe alguma função orgânica presente neste composto?

3. Na análise de sangue, pelo método de luminol, qual o elemento químico (presente na hemoglobina) que catalisa a reação com luminol?

4. Como analisar os resíduos de pólvora?

5. Qual composto orgânica expelido pelas glândulas sebáceas que é na maioria das vezes, é utilizado para identificação das impressões digitais?
