UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

CURSO DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM QUÍMICA

CAROLINE GONÇALVES

UTILIZAÇÃO DO FORMOL EM ALISAMENTO CAPILAR PARA ENSINAR CONCEITOS DE LIGAÇÕES INTERMOLECULARES SOB A PERSPECTIVA FREIREANA.

Dourados, MS
2015

CAROLINE GONÇALVES

UTILIZAÇÃO DO FORMOL EM ALISAMENTO CAPILAR PARA ENSINAR CONCEITOS DE LIGAÇÕES INTERMOLECULARES SOB A PERSPECTIVA FREIREANA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Graduação à Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, para a conclusão do curso de Química.

Orientadora: Prof. Me. Adriana Marques de Oliveira

Dourados, MS
2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

G635u	Gonçalves, Caroline. Utilização do formol em alisamento capilar para ensinar conceitos de ligações intermoleculares sob a perspectiva freireana. / Caroline Gonçalves. – Dourados, MS : UFGD, 2015. 46f. Orientador: Me. Adriana Marques de Oliveira. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade Federal da Grande Dourados. 1. Ensino de química. 2. Formol. 3. Alisamento. 4. Ligações intermoleculares. 5. Paulo Freire. 6. Momentos pedagógicos I. Título. CDD – 540.7

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

BACHARELADO E LICENCIATURA EM QUÍMICA

Aos 13 dias do mês de novembro do ano de 2015, no horário das 14 às 15 horas, na sala Laboratório de Informática da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), foi realizada a defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso da aluna *Caroline Gonçalves*, intitulado *"Utilização do formol em alisamento capilar para ensinar conceitos de ligações intermoleculares sob a perspectiva freireana"*.

A Banca Examinadora, composta pelos professores Adriana Marques de Oliveira (orientadora/presidenta), Ademir de Souza Pereira e Diane Cristina Araújo Domingos, após avaliação e deliberação, considerou o trabalho: [X] aprovado; [ ] reprovado.

Eu, presidente da banca, lavrei a presente ata que segue assinada por mim e demais membros:

Adriana Marques de Oliveira

Prof.ª Ma. Adriana Marques de Oliveira – Orientadora/Presidenta

Prof.ª Me. Ademir de Souza Pereira

Diane Cristina Araújo Domingos

Prof.ª Ma. Diane Cristina Araújo Domingos

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado força, saúde e determinação durante essa etapa.

Ao meu pai Luiz pelo incentivo e apoio durante esses anos, que mesmo com todas as dificuldades sempre me incentivou a continuar.

À minha avó Jacira, que sempre me ensinou que vitória é resultado de muito trabalho, responsabilidade, compromisso e dedicação, e pelo apoio incondicional em todas as etapas.

À minha amiga Wélica, com quem compartilhei todos os momentos bons e ruins durante a faculdade, pelo apoio nos piores momentos e pelo amor de irmã.

À minha orientadora, por ter acreditado em mim, pela paciência e incentivo durante a orientação, e por todo carinho com que me acolheu como orientada, que tiveram uma grande contribuição para a conclusão deste trabalho.

Ao meu grande amigo Elias, pela paciência e ajuda em todos os momentos difíceis.

Aos amigos, Tatiane e Jean pelo apoio, conselhos e ajuda em todos os momentos.

Aos professores pelas contribuições e ensinamentos durantes suas disciplinas.

À professora Talita por ceder seu espaço em sala de aula para aplicação das atividades, e apoio durante a realização.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada!

RESUMO

No presente trabalho serão apresentados os resultados de uma pesquisa que buscou abordar o conceito de ligações intermoleculares a partir do tema alisamento capilar, sob a perspectiva de Paulo Freire. As atividades foram desenvolvidas em uma escola pública de Dourados-MS com alunos do terceiro ano do Ensino Médio. Os resultados abordam um estudo de caso, que apresenta a problemática da queda de cabelo após realização de alisamento capilar. Ao analisar a atividade, percebemos que a proposta deste estudo de caso apresentou-se como uma estratégia de ensino promotora de discussões entre o conteúdo científico e fatos presentes do cotidiano dos alunos, possibilitando a contextualização de conteúdos.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química; Formol; Alisamento; Ligações intermoleculares; Paulo Freire; Momentos Pedagógicos.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 8

2. OBJETIVOS 11

2.1 Objetivo Geral 11

2.2 Objetivos Específicos 11

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 12

3.1 CONCEPÇÃO EDUCACIONAL DE PAULO FREIRE E AS POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA 12

3.2 TEMAS GERADORES E OS POSSÍVEIS TEMAS SIGNIFICATIVOS 14

3.3 TEMA SIGNIFICATIVO: ALISAMENTO CAPILAR E O ENSINO DE QUÍMICA 16

4. ASPECTOS METODOLÓGICOS 18

4.1. Características da Pesquisa 18

4.2 ATIVIDADES 19

4.2.1 Problematização Inicial (PI) 19

4.2.2. Organização do Conhecimento (OC) 20

4.2.3. Aplicação do conhecimento (AC) 21

4.3 ESTUDO DE CASO E A ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA 24

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 26

5.1 Considerações iniciais 26

5.2 Análise do estudo de Caso 26

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 39

7. REFERÊNCIAS 41

8. APENDICES 44

1. INTRODUÇÃO

É fundamental no processo de ensino que se busque temas significativos, os quais relacionem aspectos da realidade do aluno e o conteúdo curricular. Conforme aponta Freire *"o momento desta busca é o que inaugura o diálogo da educação como prática da liberdade* (idem, 2007, p, 101)".

A contextualização de conceitos químicos com temas que façam parte do cotidiano do aluno tem sido importante para a formação de um sujeito crítico. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) contextualizar é propor situações problemáticas reais e usar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las.

Nesse sentido, Delizoicov et. al. (2009) sinaliza que a contextualização por meio da problematização procede a partir de situações reais que os alunos conhecem e que estão presentes nos temas e pela interpretação dos conhecimentos contidos nas teorias científicas. Para estes autores, esse momento deve ser organizado de tal modo que os alunos sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações, o objetivo é *"problematizar o conhecimento que os alunos vão expondo, de modo geral, com base em poucas questões propostas relativas ao tema e às situações significativas"* (DELIZOICOV et. al., p. 201, 2009).

Para a teoria de Paulo Freire o diálogo é um requisito importantíssimo, um dos eixos principais e fundantes de toda a sua teoria, o diálogo nascido na prática da liberdade. Para reforçar a ideia expomos a definição de diálogo que Paulo Freire propõe em Educação como Prática da Liberdade:

> "O que é o diálogo? È uma relação horizontal de A com B. Nasce de uma matriz crítica e gera criticidade. Nutre-se do amor, da humildade, da esperança, da fé, da confiança. Por isso, só com o diálogo se ligam assim, com amor, com esperança, com fé um no outro, se fazem críticos na busca de algo. Instala-se, então, uma relação de simpatia entre ambos. Só aí há comunicação (FREIRE, 2007, p.115-116)".

Na perspectiva Freireana determinadas situações apresentam-se como desafios não somente para melhor compreendê-los, mas também atuar para

transformá-los, sendo a educação problematizadora algo importante nessa prática.

Existe a necessidade de uma prática que, mediante uma postura ética, haja de modo antecipar e propor soluções aos problemas. Uma perspectiva que supere a educação bancária[1], esta no sentido de uma educação que possibilite a formação cidadã, viabilizada pela valorização das relações entre os conteúdos específicos e o contexto sócio/econômico e cultural em que os educandos estão inseridos.

Freire (2014), afirma que ensinar não é somente transmitir conhecimento e sim, criar possibilidades para sua produção ou a sua construção. A partir dessas ideias buscamos possibilitar meios diferentes para a aprendizagem do ensino de química.

Nesse sentido, elegemos "Alisamento Capilar" como sendo um tema em potencial para se discutir interações intermoleculares, pois atualmente vem crescendo a preocupação das pessoas com seus cabelos, principalmente entre as mulheres. A forma, aparência e cor podem indicar o estilo, personalidade e características individuais. Muitas pessoas, na busca por cabelos permanentemente lisos, acabam realizando a chamada escova progressiva com formol. No entanto, este método usado por muitos cabeleireiros podem causar sérios danos não só ao cabelo, mas também à saúde do profissional e das pessoas que o utilizam.

O formol, também conhecido como formaldeído, é um composto orgânico pertencente ao grupo dos aldeídos. Sua fórmula molecular é CH_2O e sua nomenclatura oficial é metanal. Sua principal utilização é como conservante de cadáveres, produção de alguns produtos químicos, confecção de seda artificial, vidros, espelhos, corantes e explosivos. A utilização do formol é proibida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para alisamento capilar, para este fim é permitido apenas 0,2 % de formol como agente conservante.

[1] Na visão "bancária" da educação, o saber é uma doação dos que jugam sábios aos que jugam nada saber. Esse tipo de educação consiste no ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimento.

Desta forma, o presente trabalho se propõe a investigar a potencialidade desse tema significativo nas aulas de Química no Ensino Médio, no que se refere à utilização do formol em alisamento capilar.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Problematizar o conteúdo curricular de ligações intermoleculares por meio do tema “Utilização do formol em alisamento capilar para ensinar conceitos de ligações intermoleculares”, embasados nos fundamentos de Freire, cujas características estão relacionadas com o contexto em que os alunos estão inseridos. Contribuir para a formação de um cidadão crítico.

2.2 Objetivos Específicos

- Possibilitar aos alunos a compreensão das ligações químicas presentes no alisamento capilar.
- Verificar os processos químicos presente no alisamento capilar e contextualizá-lo dentro dos conteúdos programáticos.
- Proporcionar aos alunos competências e habilidades na qual sejam capazes de aplicar os conceitos químicos para situações que fazem parte do seu cotidiano.
- Proporcionar aos alunos a compreensão dos riscos proporcionados pelo formol presente no processo de alisamento capilar.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 CONCEPÇÃO EDUCACIONAL DE PAULO FREIRE E AS POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA

No contexto das pesquisas educacionais realizadas referentes ao ensino de Química em particular, cresce o número daquelas pesquisas que têm o propósito de superar um ensino distanciado do contexto local dos estudantes. Pode-se observar que é crescente o número de pesquisas com o propósito de superar o modelo tradicional de ensino, que ainda é a prática mais frequente entre docentes do ensino de química.

A Educação, para Freire, não é uma doação ou imposição, mas uma devolução dos conteúdos coletados na própria sociedade, que depois de sistematizados e organizados, são ensinados aos indivíduos na busca de uma construção de consciências críticas frente ao mundo. Contrapondo-se ao que ele chamou de “educação bancária”, a educação deve ser acima de tudo problematizadora, deve estar intimamente ligada à realidade, ao contexto social em que vivem o professor e o aluno e onde o ato de aprender não deve estar separado daquilo que já se conhece.

Caracteriza-se a maioria das práticas docentes como uma “educação bancária”, onde o conhecimento é apenas transmitido para o educando e este deve absorver as informações sem questionar, o que o reduz a mero espectador, tornando-o um objeto do processo de ensino. Freire define em sua obra Pedagogia do Oprimido, educação bancária como:

> “Imposição do conhecimento realizada pelo professor sobre o aluno na medida em que o professor já os havia adquirido e dispõe destes sendo assim possível sua ação de depósito deste conhecimento nos alunos (FREIRE, 2014, p. 80)”.

Paulo Freire refere-se a essa prática pedagógica como vazia de significado, no qual o ato educar transforma-se em depositar, transferir conhecimentos. Nessa prática destacam-se algumas características do educando e educador.

> “O educador é o que educa; os educandos, os que são educados;
> O educador é o que sabe; os educandos, os que não sabem;
> O educador é o que pensa; os educadores, os pensados;
> O educador é o que disciplina; os educandos, os disciplinados;
> O educador é o que opta e prescreve sua opção; os educandos, os que seguem a prescrição;
> O educador é o que atua; os educandos, os que têm a ilusão de que atuam, na atuação do educador;
> O educador escolhe o conteúdo programático; os educandos, jamais ouvidos nesta escolha, se acomodam a ele;
> O educador identifica a autoridade do saber com sua autoridade funcional, que opõe antagonicamente á liberdade dos educandos; estes devem adaptar-se ás determinações daquele;
> O educador, finalmente, é o sujeito do processo; os educandos, meros objetos (FREIRE, 2014, p. 82)”.

No entender Freireano, uma perspectiva que supere a educação bancária, está no sentido de uma educação que possibilite a formação cidadã, viabilizada pela valorização das relações entre os conteúdos específicos e o contexto sócioeconômico e cultural em que os educandos estão inseridos. Educação onde o diálogo é primordial.

Freire (2014), afirma que ensinar não é somente transmitir conhecimento e sim, criar possibilidades para sua produção ou a sua construção.

Apesar de várias pesquisas enfatizarem a importância de se trabalhar os processos de ensino-aprendizagem de forma dialógica, o que se encontra é um ensino de química que pouco tem contribuído para a transformação dos estudantes em cidadãos críticos. Nessa perspectiva, Chassot (2003) afirma que, da forma como tem sido praticado, esse ensino resulta em algo literalmente “inútil”, ou no paradoxo útil/inútil, realmente útil para manter o status.

As ideias de Freire apresentam contribuições relevantes à perspectiva de se enfatizar o lado crítico do Ensino de Ciências.

Freire contribui de forma significante para o ensino de química, hoje há uma busca incessante em superar o ensino tradicional distanciado do contexto local dos estudantes, tendo como objetivo um ensino de química que seja voltado á formação para o exercício da cidadania. Os processos e as atividades de ensino-aprendizagem devem dar ênfase ao constante desvelamento da realidade, a partir de contextos relevantes para os estudantes.

Na perspectiva Freireana determinadas situações apresentam-se como desafios não somente para melhor compreendê-los, mas também atuar para transformá-los, sendo a educação problematizadora algo de fundamental importância nessa prática. Existe a necessidade de uma prática de ensino de química que, mediante uma postura ética, aja de modo antecipar e propor soluções aos problemas.

O ensino de química deve contribuir para formação de pessoas que tenham conhecimentos necessários para se posicionarem com propriedade frente as situações problemáticas do seu contexto, seja ele local ou regional.

Freire (2014) propõe a investigação da realidade e isso requer entender a educação como instrumento de conscientização e humanização, na superação das relações injustas de opressão. O ensino deve gerar a capacidade de ler, apreender e transformar situações marcadas pela exploração, negligência, discriminação, entre tantos outros problemas sociais existentes em nosso meio.

3.2 TEMAS GERADORES E OS POSSÍVEIS TEMAS SIGNIFICATIVOS

O professor tem como desafio construir práticas que propiciem aos alunos uma visão mais crítica do mundo que os rodeia. O não interesse pela química pode estar relacionado à forma desestimulante e descontextualizada com que muitos professores apresentam os conteúdos aos alunos.

Verifica-se a necessidade de utilizar formas alternativas para despertar o interesse do aluno para o aprendizado de Química no ensino médio (NETO, PINHEIRO e ROQUE, 2013). Pensar em um tema gerador desperta a curiosidade e estabelece relações entre os conceitos a serem trabalhados numa problemática social.

Os temas geradores são extraídos da problematização da prática de vida dos educandos. Os conteúdos de ensino são resultados de uma metodologia dialógica, um bom tema gerador é aquele que propicia o encontro e o diálogo de várias disciplinas, ou seja, que permite um trabalho interdisciplinar, com riqueza de vertentes exploratórias a partir de diferentes

áreas do conhecimento, favorecendo a concorrência de diversos olhares em direção ao objeto da investigação.

O uso de temas geradores é uma proposta pedagógica elaborada por Paulo Freire e como fonte principal o clássico Pedagogia do oprimido onde ele se posiciona da seguinte maneira:

> "Os Temas Geradores foram idealizados como um objeto de estudo que compreende o fazer e o pensar, o agir e o refletir, a teoria e a pratica, pressupondo um estudo da realidade em que emerge uma rede de relações entre situações significativas individual, social e histórica, assim como uma rede de relações que orienta a discussão, interpretação e representação dessa realidade (FREIRE, 2014 p. 137)".

Os temas geradores são geralmente retirados de assuntos do cotidiano dos educandos. Possibilitam trabalhar a interdisciplinaridade, o desenvolvimento da autonomia e do senso crítico do educando, além da aproximação entre ciência e os acontecimentos na sociedade.

Entende-se por temas significativos aqueles que possuem grande relevância para a sociedade. A escolha desses temas tem como objetivo a compreensão e estudo de determinadas situações.

Os temas significativos são trabalhados através de temáticas advindas das situações presentes e concretas vivenciadas pelos alunos, que problematizadas nos espaços escolares servem como base para o processo de seleção e abordagem de conhecimentos que compõem o currículo escolar.

A participação dos professores na elaboração desses temas que abordam a cultura popular e os conhecimentos científicos representam alguns dos desafios a serem superados ao trabalhar com temas significativos e temas geradores.

Os temas geradores e os temas significativos estão entrelaçados, o que difere um do outro é a maneira como é "escolhido", os temas geradores são gerados dentro do contexto da comunidade junto com os alunos, como o próprio nome diz são "gerados", exige uma investigação temática a priori, já os temas significativos são temas escolhidos pelo professor e levados prontos

para sala de aula, ou mesmo escolhido pelos alunos, porém sem um estudo rigoroso para a escolha temática. Ambos são geralmente retirados de assuntos do cotidiano dos educandos. Entretanto, para esse trabalho tratamos a temática “alisamento capilar” como tema significativo, uma vez que foi proposto pela pesquisadora.

3.3 TEMA SIGNIFICATIVO: ALISAMENTO CAPILAR E O ENSINO DE QUÍMICA

O Alisamento capilar consiste na quebra, temporária ou permanente, das ligações químicas. Estas são divididas em ligações intermoleculares (pontes dissulfeto) e ligações fracas (pontes de hidrogênio, forças de Van der Waals e ligações iônicas).

Os alisamentos definitivos visam romper as pontes dissulfeto (ligações intermoleculares que estão presentes no cabelo). Podem ser à base de hidróxido de sódio, hidróxido de guanidina (hidróxido de cálcio mais carbonato de guanidina), ácido glioxílico e formaldeído comercialmente conhecido como formol. O formaldeído é uma das substâncias mais utilizadas em alisamento capilar.

O uso de formol para alisamento capilar tornou-se frequente, pois, além de mais barato, é um processo rápido e que deixa os fios com brilho intenso. Entretanto o emprego dessa substância como alisante é proibido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Segundo o órgão, o componente só é permitido como conservante adicionado durante o processo de fabricação nas indústrias, com concentração máxima de 0,2%, é comprovado que nessas concentrações o formol não alisa os cabelos e por isso que é adicionada uma quantidade acima do permitido de formol nos produtos de alisamento capilar.

Os alisantes são produtos registrados como cosméticos de grau de risco 2 junto à ANVISA, ou seja, necessitam de registro para comercialização.

Em concentrações acima do permitido o formol causa danos à saúde do trabalhador e da pessoa que se submete a esse procedimento. Na maioria das

vezes os consumidores não conhecem as consequências do uso inadequado desse composto.

Entre os diversos riscos apresentados pela utilização inadequada do formol a ANVISA destaca os seguintes:

> • Contato com a pele - Tóxico. Causa irritação à pele, com vermelhidão, dor e queimaduras.
> • Contato com os olhos - Causa irritação, vermelhidão, dor, lacrimação e visão embaçada. Altas concentrações causam danos irreversíveis.
> • Inalação - Pode causar câncer no aparelho respiratório. Pode causar dor de garganta, irritação do nariz, tosse, diminuição da frequência respiratória, irritação e sensibilização do trato respiratório. Pode ainda causar graves ferimentos nas vias respiratórias, levando ao edema pulmonar e pneumonia. Fatal em altas concentrações.
> • Exposição crônica - A frequente ou prolongada exposição pode causar hipersensibilidade, levando às dermatites. O contato repetido ou prolongado pode causar reação alérgica, debilitação da visão e aumento do fígado.
> • Dependendo da concentração do formol, pode ainda causar queda capilar total (ANVISA, 2001).

Acredita-se que a utilização do formaldeído em alisamento capilar é consideravelmente alta, porque os consumidores desconhecem os riscos dos usos inadequados desse produto.

A utilização do formol em alisamento capilar para ensinar conceitos de ligações intermoleculares pode ser considerado um tema significativo, pois é uma temática advinda das situações presentes e concretas vivenciadas pelos alunos. A maioria dos alunos já realizou o procedimento do alisamento capilar ou conhecem alguém que realiza o procedimento, ou até mesmo alguém que se submete a esse tipo de procedimento. Este tema privilegia o diálogo, possibilita aos alunos colocarem suas concepções sobre o assunto que está sendo abordado. Além de poder tornar a Química algo mais interessante, real e melhor contextualizada nas vivências cotidianas, promovendo utilidade e significado aos conteúdos que são trabalhados.

4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

4.1. Características da Pesquisa

A pesquisa realizada tem característica qualitativa. Conceituamos pesquisa qualitativa como sendo um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação. Esse processo implica em estudos segundo a literatura pertinente ao tema, observações, aplicações de questionários, entrevistas e análise de dados (OLIVEIRA, 2007).

Segundo Godoy (1995), os estudos de pesquisa qualitativa diferem entre si quanto ao método, à forma e aos objetivos, a autora ressalta a diversidade entre os trabalhos qualitativos e enumera um conjunto de características essenciais capazes de identificar uma pesquisa desse tipo.

> 1- O ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental;
> 2- O caráter descritivo;
> 3- O significado que as pessoas dão as coisas e a sua vida como preocupação do investigador;
> 4- Enfoque indutivo (GODOY, 1995, p. 62).

A proposta metodológica foi embasada por meio dos três Momentos Pedagógicos, cujos autores se fundamentaram em Freire para a construção dessa proposta. Desta forma, é apontado o primeiro momento conhecido por Problematização Inicial (PI), o segundo momento chamado de Organização do Conhecimento (OC) e por último a Aplicação do Conhecimento (AC). Esses momentos serão discutidos a seguir.

O trabalho foi desenvolvido em três aulas de 50 minutos, com estudantes do terceiro ano do ensino médio, do período matutino, em uma escola pública, localizada na cidade de Dourados/MS. A faixa etária dos alunos envolvidos na pesquisa varia ente 16 e 18 anos. Abordou a temática sobre a utilização de formol em alisamento capilar, focando nas ligações intermoleculares que ocorrem no cabelo articulado com os conteúdos programáticos.

4.2 ATIVIDADES

4.2.1 Problematização Inicial (PI)

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) a problematização inicial apresentam situações reais que os alunos conhecem e presenciam e estão envolvidas nos temas, embora também exija, para interpretá-las, a introdução dos conhecimentos contidos nas teorias científicas. O primeiro momento, que consiste em identificar as interpretações que os alunos têm sobre a situação significativa abordada.

Organiza-se esse momento de tal modo que os alunos sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações.

O ponto culminante dessa problematização é fazer que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, procura-se configurar a situação em discussão como um problema que precisa ser enfrentado.

Esta atividade foi elaborada em slides e vídeos, teve por objetivo a problematização da temática. Os tópicos abordados foram:

- Qual a porcentagem de formol permitida para o alisamento capilar?
- Quais danos o formol pode causar no cabelo?
- Caso o produto não tenha formol, o mesmo alisará o cabelo?
- O formol pode ser substituído por outra substância?
- Na tentativa de burlar a lei, cabeleireiros e profissionais da área, estão adicionando um produto chamado ácido glioxílico, aos alisantes capilares. Tal substância não é o formol e não confere odor ao creme. Entretanto, o uso de alisantes contendo a substância ácido glioxílico é tão perigoso quanto o uso direto de formol. Qual a explicação para esse fato?

Esse primeiro momento teve como objetivo a problematização da temática, a qual investigou os conhecimentos que os alunos tinham a respeito da utilização de formol para alisamento capilar, procurando discutir fatos presentes em sua realidade.

Nesta aula proporcionamos aos alunos questionamentos sobre os conceitos que envolvem o alisamento capilar, possíveis doenças decorrentes do uso de formol acima do permitido.

Também foram apresentados imagens e partes de alguns vídeos[2] que relacionam a utilização de formol em alisamento capilar. No decorrer da aula os alunos foram questionados sobre o que sabem deste tipo de alisamento, se conhecem alguém que trabalha com esse procedimento, se algum deles já se submeteu a este tipo de alisamento e se teve algum tipo de problema.

4.2.2. Organização do Conhecimento (OC)

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão de temas advindos da problematização inicial são sistematicamente estudados, neste momento sob a orientação do professor. As mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para a compreensão científica das situações problematizadas.

Esta atividade foi realizada na sala de aula, abordando os seguintes conteúdos químicos: a) Interações intermoleculares; b) Interações dipolo permanente-dipolo permanente; c) Ligações de Hidrogênio; dando ênfase em ligações intermoleculares e nas Ligações químicas do cabelo.

---

[2] Programa da Eliana Opinião de Profissional sobre Ácido Glioxílico - Progressiva sem Formol, disponível em <www.youtube.com/watch?v=rv7MVUFsz2o>
Fala Cidade - Formol cai na corrente sanguínea e destrói cabelo, disponível em <www.youtube.com/watch?v=hBCfqBsj87Q>

Contextualizar o tema a fim de que o aluno possa entender que os conceitos químicos estão presentes no alisamento capilar, relacionando com os conteúdos programáticos. E ainda, que alisar o cabelo trata-se de romper ligações intermoleculares.

4.2.3. Aplicação do conhecimento (AC)

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) a aplicação do conhecimento destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações que determinaram seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

A meta pretendida com este momento é muito mais a de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articule, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais, do que simplesmente encontrar uma solução, ao empregar algoritmos matemáticos que relacionam grandezas ou resolver qualquer outro problema dos livros. É um uso articulado da estrutura do conhecimento cientifico com as situações significativas, envolvidas nos temas a ser atingidas com o processo de ensino e aprendizagem das ciências.

Uma alternativa para atingir as metas descritas foi elaborar um estudo de caso para avaliar a aprendizagem do aluno em relação aos conceitos químicos trabalhados e também se o aluno consegue contextualizar esses conceitos.

O método de estudo de caso consiste na utilização de narrativas – os casos propriamente ditos – sobre dilemas vivenciados por indivíduos que necessitam tomar decisões ou buscar soluções para problemas enfrentados (SÁ e QUEIROZ, 2009).

O estudo de caso é um método muito utilizado em pesquisas qualitativas, desenvolvendo-se em uma situação natural, rica em dados descritivos e que focaliza a realidade de uma forma complexa e

contextualizada. O estudo de caso é geralmente organizado em torno de um pequeno número de questões que se referem ao como e ao porquê da investigação (VENTURA , 2007).

Sá e Queiroz (2009) apresentam uma metodologia para a construção de estudo de casos que favorecem a argumentação no ensino de química. O método de estudo de caso é uma modificação do método aprendizagem baseada em problemas (ABP), que tem o intuito de possibilitar aos alunos o contato com problemas reais, com o propósito de estimular o desenvolvimento do pensamento crítico, a habilidade de resolução de problemas e que tem como objetivo principal a aprendizagem do assunto científico da área em questão.

Para este momento foi elaborado um estudo de caso, que conta a história de uma pessoa que realizou o procedimento da escova progressiva com formol, e após algum tempo teve problemas decorrentes desse procedimento, como queda excessiva de cabelo, fortes dores de cabeça, entre outros sintomas.

Os alunos tiveram que esclarecer os motivos de tais sintomas e propor soluções para este estudo de caso, no qual busca mobilizar aspectos sociais, éticos, econômicos, entre outros.

O estudo de caso aplicado aos alunos está apresentado no quadro 1.

Alisamento capilar

Maria Celma, vinte e três anos, há um ano evita sair de casa para ir ao mercado, sair com as amigas e até mesmo procurar um emprego. Foi exatamente há um ano que Maria foi vítima de um alisamento capilar realizado de forma inadequada, que resultou na queda total dos cabelos. A perda dos lindos e volumosos cabelos a tornou uma pessoa triste, com baixa autoestima e sem vontade de se relacionar com outras pessoas.

Preocupada com sua situação sua mãe Joana, resolveu pedir ajuda ao filho de uma amiga que cursa Química na UFGD para entender as possíveis causas da queda do cabelo de sua filha.

-Joana: Oi Raul, fiquei sabendo que esta cursando química, preciso da sua ajuda pra entender o que aconteceu no cabelo de minha filha Maria.

- Raul: Oi Joana, estou disposto a te ajudar no que for possível. Conte-me o que aconteceu.

- Joana: Então, minha filha não estava satisfeita com o seu cabelo e resolveu alisá-lo, após o alisamento o seu cabelo começou a cair muito até a perda total dos cabelos.

- Raul: A queda pode estar relacionada a alguma substância presente no alisante capilar. Tenho um amigo que pertence a um grupo de pesquisa que estuda as substâncias presentes nos alisantes capilares. Ele comentou alguma coisa à respeito de pesquisas sobre produtos proibidos nestes alisantes, que podem causar diversos problemas. Falarei com ele e entrarei em contato com a senhora.

- Joana: Obrigado, ficarei aguardando sua resposta.

Vocês são os amigos de Raul, e terão a missão de esclarecê-lo sobre o que pode ter acontecido com o cabelo de Maria, e encontrar uma explicação para a situação.

Quadro 1: Estudo de Caso aplicado aos alunos.

4.3 ESTUDO DE CASO E A ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

O método de Estudo de Casos é uma variante do método Aprendizado Baseado em Problemas ou Aprendizado Centrado em Problemas, também conhecido com Problem Based Learning (PBL). Esse método foi desenvolvido com o intuito de colocar os alunos em contato com problemas reais, com o propósito de estimular o pensamento crítico, a habilidade de resolução de problemas e a aprendizagem de conceitos da área em questão (SÁ e QUEIROZ, 2009).

Segundo Sá, e Queiroz (2009) o estudo de caso é um método que oferece aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem e investigar aspectos científicos e sociocientíficos, presentes em situações reais ou simuladas, de complexidade variável. Esse método consiste na utilização de narrativas sobre dilemas vivenciados por pessoas que necessitam tomar decisões importantes a respeito de determinadas questões. Tais narrativas são chamadas de casos.

O estudo de caso pode der utilizado como estratégia para o desenvolvimento de um pensamento crítico, onde a discussão e o desafio são características importantes. Desta forma, Sá e Queiroz (2009) elucidam que:

> Durante a aplicação do método em questão, os estudantes tem a oportunidade de realizar as seguintes etapas: identificar e definir o problema, acessar, avaliar e usar informações necessárias a solução de problemas, apresentar a solução do problema (SÁ & QUEIROZ, 2009, p.19).

Na aplicação desse método, o aluno é incentivado a se familiarizar com personagens e circunstâncias mencionados em um caso, de modo a compreender fatos, valores e contextos nele presentes com o intuito de solucioná- lo (BRITO E SÁ, 2010, p. 507; SILVA et al. 2011, p. 186).

Os comentários e possíveis ideias pra resolução do problema apresentado no estudo de caso propostos por cada aluno, foram analisados utilizando a Análise Textual Discursiva (ATD). Esta é uma metodologia de análise qualitativa que consiste inicialmente em desmontar os comentários escritos pelos estudantes, no corpus, seguida por sua unitarização, que se

detém em separar o corpus, destacando seus elementos principais. Esse processo desorganiza o texto, levando o sistema semântico ao caos. No entanto, essa desorganização permite uma nova ordem que vai gerar novas compreensões (MORAES e GALIAZZI, 2011, p. 11-13).

Segundo Moraes (2003) o processo de unitarização, implica examinar os materiais em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados.

A segunda etapa consiste no estabelecimento de relações ou categorização. Nessa etapa, são reagrupadas as unidades provenientes da etapa anterior em categorias que são, em seguida, nomeadas. Finalmente, a ATD requer uma construção de metatextos sobre as categorias que expressem sentidos a partir da argumentação (MORAES E GALIAZZI, 2011, p. 28-32).

Moraes (2003) define a segunda etapa como processo de categorização, implicando construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as no sentido de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos, as categorias.

O metatexto resultante desse processo representa um esforço em explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores. (MORAES, 2003).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Considerações iniciais

O projeto inicial teve que ser alterado para se adequar a realidade da escola, por exemplo, a princípio as atividades seriam realizadas em um número maior de aulas, porém a escola não dispunha de mais aulas para realização das atividades por estar em período final do ano letivo. Com isso, foi necessário adequar as aulas não sendo possível trabalhar detalhadamente todos os tipos de ligações e por isso deu-se ênfase no conteúdo de ligações intermoleculares.

A atividade contou com a participação de aproximadamente 18 alunos de uma turma do terceiro ano do ensino médio da Escola Estadual Vilmar Vieira Matos na cidade de Dourados–MS. A atividade contou com a supervisão da professora de Química responsável pela turma.

5.2 Análise do estudo de Caso

A análise dos textos dos alunos ao problema apresentado no estudo de caso foi realizada por meio da técnica da Análise Textual Discursiva. A fase inicial do trabalho se deu através de leituras constantes das escritas dos alunos para solucionar o problema proposto no estudo de caso a fim de obtermos indicadores, que permitissem a formação das unidades. Essa etapa é definida como desmontagem dos textos ou unitarização, e caracteriza-se por uma leitura cuidadosa e aprofundada dos dados em um movimento de separação das unidades significativas. Segundo Moraes (2003), esse processo implica examinar os materiais em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados.

A categorização é um processo de comparação e agrupamento entre as unidades definidas na face inicial. Nessa fase são agrupados elementos semelhantes. Esse processo foi realizado através do método indutivo, onde se constroem as categorias com base nas informações contidas no corpus (estudo

de caso). Processo que requer comparação e constatação constantes entre as unidades de analise, buscando organizar conjuntos de elementos semelhantes.

A partir dos dados construídos através do estudo de caso, foi possível formular as categorias: ligações químicas, alisamento capilar, tipos de cabelos, composição dos alisantes, formas de recuperar os danos causados ao cabelo, porcentagem de formol, riscos a saúde e causas da queda.

As identificações dos alunos foram feitas a partir de códigos, para que suas identidades fossem preservadas.

Segundo Moraes (2003) a análise textual discursiva pode ser compreendida como um processo auto organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução do corpus (desmontagem do texto), a unitarização e a categorização.

O primeiro momento deu-se através de leituras cuidadosa e aprofundada dos dados em um movimento de separação das unidades significativas. Segundo Moraes e Galiazzi (2006), os dados são “recortados, pulverizados, desconstruídos, sempre a partir das capacidades interpretativas do pesquisador (p. 132)”.

A segunda fase, a categorização, caracteriza-se por um processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial de análise, levando ao agrupamento de elementos semelhantes (MORAES, 2003, p. 197). De acordo com alguns critérios, em razão dos objetivos do trabalho, constroem-se as categorias por meio dos elementos semelhantes, sendo que a todo o momento elas podem ser modificadas e reorganizadas.

Como afirmam Moraes e Galiazzi (2006):

> [...] as categorias não saem prontas, e exigem um retorno cíclico aos mesmos elementos para sua gradativa qualificação. O pesquisador precisa avaliar constantemente suas categorias em termos de sua validade e pertinência. Cada categoria representa um conceito dentro de uma rede de conceitos que pretende expressar novas compreensões. (p. 125).

A terceira fase da análise textual discursiva diz respeito, a construção de um metatexto pelo pesquisador tecendo considerações sobre as categorias que se construiu. Moraes (2003) acentua que:

> [...] os metatextos são constituídos de descrição e interpretação, representando o conjunto um modo de compreensão e teorização dos fenômenos investigados. A qualidade dos textos resultantes das análises não depende apenas de sua validade e confiabilidade, mas é, também, conseqüência do pesquisador assumir-se como autor de seus argumentos (p. 202).

Moraes 2003 enfatiza que a validade e confiabilidade dos resultados de uma análise dependem do rigor com que cada etapa da análise foi construída, uma vez que “uma unitarização e uma categorização rigorosas encaminham para metatextos válidos e representativos dos fenômenos investigados” (Moraes, 2003, p. 206).

Abaixo, nos quadros 2, apresentamos as categorias e unidades resultantes do processo de análise. E no quadro 3, em seguida, apresentamos algumas falas dos alunos que remetem as respectivas categorias.

Quadros 2: categorias e unidades para formação do metatexto.

Categoria	**Subcategoria**	**Unidades de respostas**	Alunos																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
Alisamento Capilar	Alisamento temporário	Chapinha	X					X		X				X			X							
		Escova							X		X													
	Alisamento definitivo	Progressiva			X							X			X									

Categoria	**Unidades de respostas**	Alunos																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
Ligações Químicas	Ligações de hidrogênio		X		X			X				X	X										
	Ligações covalentes	X		X	X	X							X		X		X						
	Ligações intermoleculares						X									X							
	Ligações dissulfeto						X				X												
	Ligações iônicas								X														

Categoria	**Unidades de respostas**	Alunos																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
Tipos de cabelos	Cabelo Crespo		X		X			X				X	X										
	Cabelo Cacheado	X		X		X							X				X						
	Cabelo fraco						X									X							
	Outros tipos										X												

Categoria	**Unidades de respostas**	Alunos																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
Composição dos alisantes	Amônio		X					X															
	Formol	X		X	X	X				X	X	X	X	X	X		X						
	Acido glioxílico						X									X							

Categoria	**Unidades de respostas**	Alunos																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
Meios de recuperar os danos causados ao cabelo	Tratamento profundo		X		X							X	X										
	Hidratação	X		X	X		x			X	X			X	X		X						
	Aplicação de creme capilar/hidratante															X							
	Utilizar peruca							X															
	Esperar crescer						X																

Categoria	**Unidades de respostas**	Alunos																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
Porcentagem de Formol	Acima do permitido		X		X			X				X	X										
	Alta concentração	X		X	X				x	X	X	X	X	X	X		X						
	0,2 %						X									X							
	0,02%					X																	

Categoria	**Unidades de respostas**	Alunos																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
Riscos a saúde e causas da queda	Câncer		X	X				X															
	Alergias	X			X	X				X				X	X		X						
	Irritação						X									X							
	Ardência						X				X	X											
	Dor de cabeça								X														

Quadro 3: Categorias resultantes do processo ATD

Categorias emergidas do processo ATD	**Falas que remetem as categorias**
Ligações químicas	A13: Ao alisar o cabelo ocorre o rompimento de ligações intermoleculares. O uso do formol faz com que o cabelo seja modificado e assim com o tempo fique danificado.
Alisamento capilar	A16: Provavelmente este não é o único, nem o primeiro caso que ocorre envolvendo alisamento capilar, e então as causas podem ser varias: pode ser ate causas simples como o tempo em que o produto é deixado no cabelo, que deve ser controlado.
Tipos de cabelos	A1: Para que um capelo crespo ou cacheado possa ficar liso, o produto de alisamento tem que altera suas ligações químicas.
Composição dos alisantes	A7: O produto aplicado tenha uma alta concentração de formol o que é proibido pela ANVISA, ou fora da data de vencimento.
Meios de recuperar os danos causados ao cabelo	A2: Ela poderá hidratar com um tratamento profundo de creme capilar.
Porcentagem de Formol	A5: O formol é uma substancia altamente nociva a saúde só é permitido 0,2% na composição de produtos, pois seu uso frequente proporciona a queda capilar entre outros efeitos.
Riscos a saúde e causas da queda	A3: O formol em grande quantidade causa queda, a quebra de partículas e podendo levar ao câncer. A queda pode estar relacionada com uma substância presente em alisantes capilares como o formol.

A partir disto, elencamos para esse trabalho explorar as categorias: Ligações Químicas, Alisamento Capilar e Porcentagem de Formol.

Na categoria Ligações Químicas, observa-se que o diálogo do aluno (A13) é um meio para a solução do problema de queda de cabelo decorrente de um alisamento capilar,

> A13: Ao alisar o cabelo ocorre o rompimento de ligações intermoleculares. O uso do formol faz com que o cabelo seja modificado e assim com o tempo fique danificado.

Ainda com relação às possíveis soluções para o problema na próxima fala é expressa a fala de mais dois alunos.

> A11: O que aconteceu foi que devido o forte uso do formol fez com que se rompem as ligações intermoleculares do cabelo causando a queda.

> A8: Meu caro amigo Raul, alisar o cabelo nada mais é que romper ligações intermoleculares. É no córtex onde encontramos as ligações químicas que ocorrem nos fios de cabelo, são elas ligações dissulfeto, ligações de hidrogênio, e ligação iônica.

Na fala de alguns alunos foi possível perceber que os mesmos conseguiram relacionar o conceito científico trabalhado. Conceitos que foram trabalhados no segundo momento: conteúdo de ligações intermoleculares e as ligações químicas do cabelo.

As ligações químicas que ocorrem nos fios de cabelo encontram-se no córtex, são elas: Ligações dissulfeto (covalente), ligação de hidrogênio e ligação iônica.

Discutimos e relembramos os tipos de ligações, por estar desenvolvendo o trabalho com alunos do terceiro ano partiu-se do pressuposto que os mesmos já dominavam esses conteúdos.

Observou-se também o que mais despertou curiosidade dos alunos, foi à ligação de hidrogênio. Pelo fato deles poderem observar diariamente o que acontece quando penteamos o cabelo molhado, a forma do cabelo pode se

modificar mais facilmente quando ele esta molhado, pois essas ligações são favorecidas.

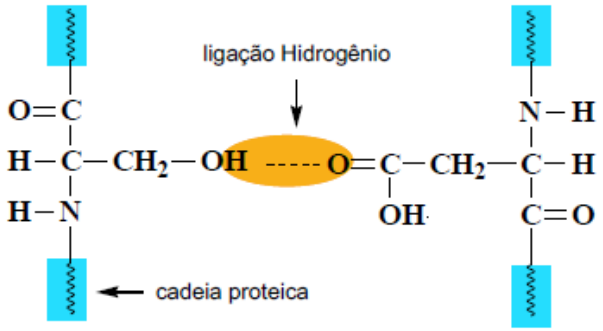


Figura 1: Representação da ligação de hidrogênio (KÖHLER, 2011, p.39).

Ligação de hidrogênio que ocorre entre um átomo de hidrogênio de um grupo hidroxila (OH), proveniente de um aminoácido específico e o átomo de oxigênio proveniente de outro aminoácido. (KÖHLER, 2011). Nesse momento conversamos sobre as ligações químicas do cabelo e de que forma elas ocorrem.

Os alunos conseguiram entender, relacionar e comparar os conceitos apresentados com situações do seu dia-dia. Dessa maneira espera-se que a escola prepare o aluno para “solucionar” os problemas que possam surgir no seu cotidiano fazendo uso dos conceitos científicos aprendidos na escola.

Freire orienta que o ideal seria conscientização para o conhecimento da realidade e das relações existente na sociedade, isto para que o indivíduo possa transformar modificar e reinventar o que lhe é oferecido.

No século XXI o alisamento capilar começou ganhar maior visibilidade com o surgimento da chapinha japonesa lançada em Nova York.

O alisamento dos fios vem sendo objeto de discussões na mídia, em vista de acidentes ocorridos durante a sua realização. Porém questiona-se, que quando feito corretamente e por profissionais especializados, pode ser uma alternativa para as pessoas que querem ter um cabelo liso.

Na categoria Alisamento capilar os alunos justificam possíveis causas ao problema apresentado no estudo de caso.

> A16: Provavelmente este não é o único, nem o primeiro caso que ocorre envolvendo alisamento capilar, e então as causas podem ser varias: pode ser ate causas simples como o tempo em que o produto é deixado no cabelo, que deve ser controlado.

> A2: O que pode ter acontecido que foi aplicado uma química muito forte com muito formol.

> A3: A queda do cabelo pode estar relacionada com uma substancia presente em alisantes capilares como o formol. Provavelmente o alisamento foi feito com um alisante com alta concentração de formol.

Nas escritas citada acima se percebe na fala dos alunos que eles têm uma percepção sobre risco apresentado pelo formol e sua relação com o tempo exposição e concentração.

A maioria dos alunos relacionou o problema com as substâncias e concentração das substâncias presentes no alisantes capilares. Talvez isso possa estar relacionado com as informações fornecidas pela mídia, onde se fala muito do uso do formol em produtos para alisamento capilar.

Durante o primeiro momento, a “problematização inicial” utilizou-se um vídeo exibido em um programa de televisão de grande público, onde a apresentadora e seus convidados falam da escova progressiva sem formol. Realizavam o procedimento com o ácido glioxílico que é um ingrediente utilizado em produtos cosméticos com a função de ajuste de pH e tamponante. Tal substância não é o formol e não confere odor ao creme. Porém, para a realização das escovas progressiva, os formuladores sugerem que a aplicação deve ser seguida de aquecimento com chapinha ou escova para “melhor fixação” e com isso o ácido glioxílico se transforma em formaldeído e toda a ação dessa substância potencialmente perigosa é liberada. Portanto, o uso de alisantes contendo a substância ácida glioxílico é tão perigoso quanto o uso direto de formol.

No programa a apresentadora e seu convidado afirmam que esse procedimento é totalmente confiável, sem formol e que não causa danos à saúde e ao capelo. Em momento algum mencionaram o fato de que em altas concentrações quando aquecido o ácido glioxílico libera formol da mesma maneira quando utilizamos um produto à base de formaldeído, e que o mesmo

também é proibido pela Agencia nacional de vigilância sanitária (ANVISA). O vídeo pode ser encontrado facilmente na internet intitulado como: Opinião de Profissional sobre Ácido Glioxílico - Progressiva sem Formol.

A mídia e as tecnologias exercem grande influência sobre os educadores, e para que se formem cidadãos críticos é preciso discutir sobre os assuntos apresentados.

Existem inúmeras pesquisas que apontam a importância do papel da mídia e das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, entretanto a necessidade de uma educação para a recepção crítica das mensagens transmitidas através dos meios massivos, especialmente a televisão.

Freire 2014 em seu livro pedagogia da autonomia enfatiza que a tecnologia deve ser utilizada, entretanto não deve haver excessos.

> Divinizar ou diabolizar a tecnologia ou a ciência é uma forma altamente negativa e perigosa de pensar errado. (FREIRE, 2014, p.35).

Sobre a porcentagem de formol, os estudantes descrevem riscos quando se utiliza o formol em altas concentrações.

Para análise do estudo de caso, consideraram-se palavras/conceitos que cada aluno utilizou para solucionar o problema. Agruparam-se esses conceitos de acordo com suas relações entre as unidades em categorias. A categoria “porcentagem de formol” nomeado assim, pois abrange as possíveis concentrações de formol no produto. Observamos que nessa categoria os alunos tentam justificar a porcentagem de formol dos alisantes capilares como um fator importante para o problema apresentado.

No trecho a seguir, referente à categoria Porcentagem de Formol os alunos descrevem a porcentagem de formol utilizada nos produtos para alisamento:

> A25: O recomendado é de 0,2 %, ou seja não é suficiente para que ocorra o alisamento.

> A16: A quantidade de formol só é permitido 0,2 %, pois ele é muito agressivo ao cabelo em grandes quantidades.

Nas escritas apresentadas pelos alunos, eles expõem argumentos que apresentam uma visão realista do que acontece com o produto para que o mesmo chegue aos salões com uma alta concentração de formol:

> A15: A porcentagem de formol permitida em produtos para alisamento é 0,2% porem algumas empresas e fabricas de cosméticos vinham burlando a composição dos produtos e acrescentando muito mais formol do que é o permitido.

É de se notar que os alunos conseguiram relacionar a porcentagem de formol com o alisamento ou não do fio de cabelo. Os valores utilizados por eles estão relacionados à primeira aula (problematização inicial), onde foram expostos valores permitidos para alisamento capilar pelo órgão regulamentador (ANVISA).

Muitos alunos relataram que já fizeram escova progressiva com os 0,2 % de formol permitido, entretanto não saíram satisfeitos com o resultado final. E por isso mesmo sabendo dos riscos á saúde escolhem realizar o procedimento com uma porcentagem acima do permitido de formol, a maioria justifica o fato ao resultado final do cabelo, dizem que os cabelos ficam mais lisos e por mais tempo.

Em geral esses consumidores não conhecem as consequências do uso inadequado desse produto no cabelo, porque não tem curiosidade ou porque o profissional não tem conhecimento suficiente para explicar sua composição e a maneira como atua no cabelo e no organismo. Ou até mesmo pelo fato de já ter feito algumas vezes e nunca ter ocorrido nada.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da temática realizada foi possível verificar que o tema utilização do formol em alisamento capilar para ensinar conceitos de ligações intermoleculares pode ser utilizado como uma proposta em sala de aula, pois apresenta uma sequência na qual coloca os alunos em uma postura de reflexão sobre um problema que afeta a sociedade. Inserido em sala de aula e relacionado a conceitos químicos é possível promover debates, permitindo a possibilidade de apontamentos sobre casos vivenciados por maioria dos alunos ou familiares.

Durante a pesquisa foi possível observar que esse tipo de atividade exige uma maior dedicação do professor, requer mais pesquisas e planejamento.

Para executar este tema em sala de aula é necessário que o professor faça um bom planejamento, pois uma grande dificuldade apresentada foi o de cumprir as atividades de acordo com o cronograma elaborado no início do trabalho. Uma vez que foi desenvolvido no último bimestre do ano letivo, mais precisamente nas últimas aulas que antecedem as provas finais, levando alguns alunos a não se interessarem em fazer a atividade, por já estarem aprovados na disciplina.

No decorrer do trabalho podemos perceber que o tema é relevante e de fato motivou os alunos, principalmente as meninas, entretanto não se mostrou relevante aos meninos, pode ser pelo fato de não alisarem seus cabelos os mesmos não demonstraram interesse e curiosidade sobre o assunto.

Porém, mesmo com as dificuldades apresentadas, ao analisar a atividade, percebemos que a proposta deste estudo de caso apresentou-se como uma estratégia de ensino promotora de discussões entre o conteúdo científico e fatos presentes do cotidiano dos alunos, possibilitando a contextualização de conteúdos.

A utilização dos momentos pedagógicos e da perspectiva de Paulo Freire permite um maior empenho e participação dos alunos durante as aulas, provavelmente por ter havido algum tipo de identificação entre o aluno e a temática trabalhada. A partir do conhecimento que os alunos já têm sobre o

tema, mostram sua vontade de conhecer ainda mais sobre o assunto. Trabalhar utilizando os momentos pedagógicos possibilita a reestruturação do conhecimento dos alunos, partindo de um conhecimento do contexto, estrutura-se o conhecimento científico.

Quando se leva em consideração o conhecimento já adquirido pelo aluno, o mesmo sente-se mais motivado a participar da aula e dar sua contribuição, relatando experiências e acontecimentos relacionados ao assunto trabalhado.

7. REFERÊNCIAS

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Cosmético: Escova progressiva, alisante e formol. 2001.

BELVISO, Thiago Lorio. Os perigos do uso inadequado do formol na estética capilar. 2011.

COELHO, Juliana Cardoso; MARQUES, C. A. Contribuições freireanas para a contextualização no ensino de Química.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

_____. Fala Cidade - 15/11/2012 - Formol cai na corrente sanguínea e destrói cabelo. Disponivel em https://www.youtube.com/watch?v=hBCfqBsj87Q. Acessado em 03 de Nov. 2014.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, Paulo. Educação como Prática de Liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

MARCONDES, M. E. R. Desenvolvimento de oficinas temáticas. GEPEC. Grupo de pesquisa em educação química. Instituto de química de São Paulo, 2007.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, Mar./Abr. 1995.

KOHLER, R, C, O. A química da estética capilar como temática no ensino de química e na capacitação dos profissionais da beleza. Dissertação de Mestrado. Santa Maria, 2011

MORAES, R. e GALIAZZI, M.C. Análise textual discursiva. 2. ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. Ciência & Educação: Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003

MORAES, R. & GALIAZZI, M. C (2006). Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. Ciência & Educação, v. 12, n. 1, p. 117-128.

OLIVEIRA, Maria Marly de. Como fazer pesquisa qualitativa. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

_____. Opinião de Profissional sobre Ácido Glioxílico - Progressiva sem Formol. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=rv7MVUFsz2o. Acessado 09 de Nov. 2014.

SANTOS, Marisa Cordeiro; BRITTO S. N. Os três momentos pedagógicos como possibilidade de aproximação entre a escola e a vida do campo.

SOUZA, E. S.; AZEVEDO, M. G. B.; FONSECA, M. G. Química do Cabelo como Tema Gerador de Conhecimento de Química. XIV ENEQ, 2007.

SÁ, L.P.; FRANCISCO, C.A. e QUEIROZ, S.L. Estudos de caso em química. Química Nova, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

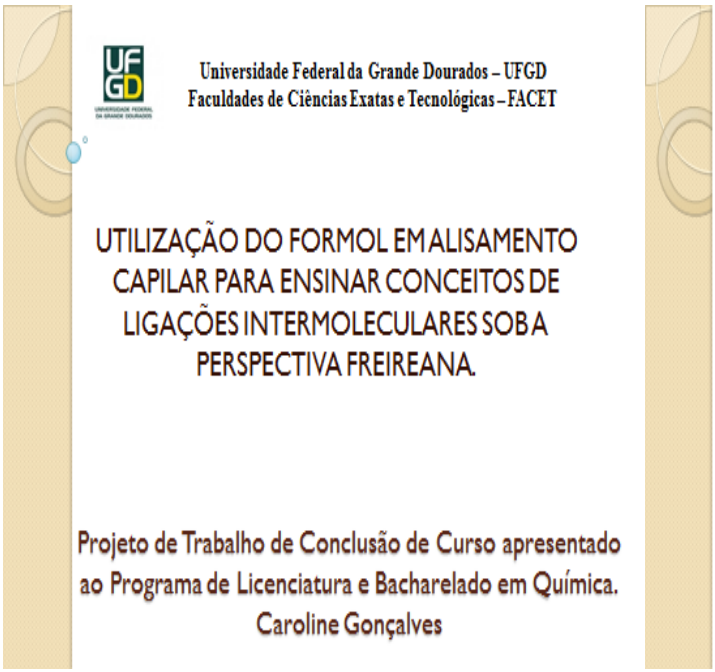
Sá, L. P; Queiroz, S. L. Estudo de casos no ensino de química. Campinas, São Paulo: Átomo, 2009.

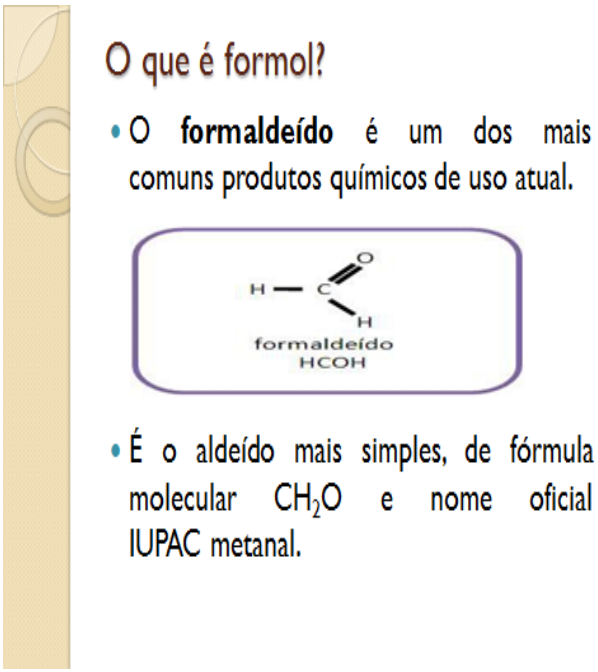
SÁ, L.P. A argumentação no ensino superior de química: investigando uma atividade fundamentada em estudos de caso. 2006. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

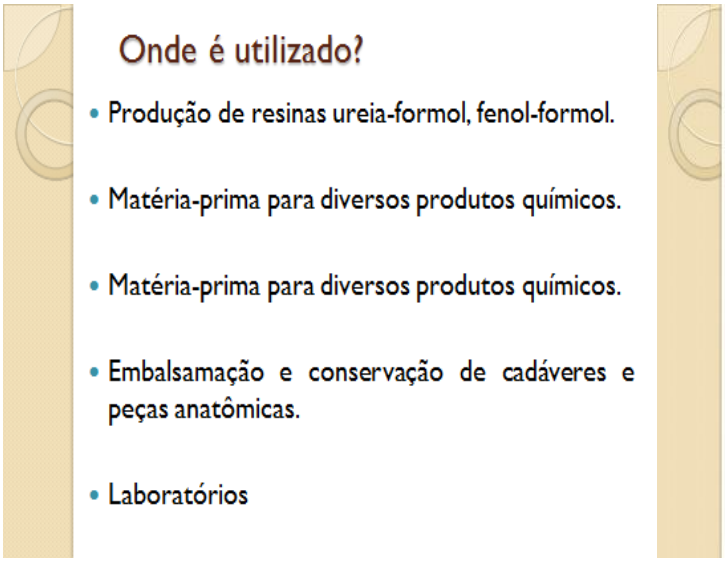
VENTURA, Magda Maria. O estudo de caso como modalidade de pesquisa. Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p. 383-386, set./out. 2007. Disponível em: <http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2007_05/a2007_v20_n05_art10.pdf>. Acesso em: 11 de outubro. 2014.

8. APENDICES

8.1 Aula 1 - Problematização Inicial







A nocividade é maior quando a inalação.
É o que ocorre durante a realização das escovas progressivas.

- Qual a porcentagem de formol é permitida para o alisamento capilar?

Concentrações permitidas

Como conservante 0,2%

Em esmaltes 0,5%

Venda proibida

Desde 2009, não pode ser vendido, a não ser para funerárias e universidades. O desvio do formol é caso de polícia, assim como seu acréscimo no produto acabado.

A punição é de 15 anos de prisão.

- Quais danos o formol pode causar no cabelo?

- Queda excessiva dos fios
- Danos na estrutura dos fios
- Queimaduras

- Que risco o uso do formol pode trazer durante o alisamento no salão?

- Caso o produto não tenha formol, o mesmo alisará o cabelo?

Existem produtos no mercado menos nocivos a saúde e aos fios de cabelo, porem são os que menos alisam.

Exemplo: Tioglicolato de amônio (sal do ácido tioglicólico).

- O formol pode ser substituído por outra substância? Qual?

- Ácido glioxilico

- Glutaraldeído

- Outros

- Na tentativa de burlar a lei, cabeleireiros e profissionais da área, estão adicionando um produto chamado ácido glioxílico, aos alisantes capilares. Tal substância não é o formol e não confere odor ao creme.

- Entretanto, o uso de alisantes contendo a substância ácido glioxílico é tão perigoso quanto o uso direto de formol.

Explicação para esse fato

- Ácido glioxilico $\longrightarrow$ Formol + Dióxido de carbono

$$C_2H_2O_3 \longrightarrow CH_2O + CO_2$$

Ácido glioxilico, proibido pela ANVISA para utilização de alisamento capilar.

Alisamento Capilar

- O alisamento capilar consiste, em romper ligações intermoleculares.

- Talvez você esteja se perguntando: mas como as formulações para alisamento conseguem mudar a estrutura do cabelo crespo? A explicação é simples.

- A forma dos cabelos é dada pelas pontes de hidrogênio e sulfeto.

- Tais produtos quebram essas pontes, fazendo com que o fio perca sua aparência original. "As pontes de hidrogênio são quebradas mais facilmente por meio do aquecimento. Por isso, quanto você faz uma escova ou usa a chapinha, o fio alisa"

- Vídeo: "Escova progressiva sem formol"

Opinião de Profissional sobre Ácido Glioxílico - Progressiva sem Formol

- Vídeo: "Formol cai na corrente sanguínea"

Fala Cidade - 15/11/2012 - Formol cai na corrente sanguínea e destrói cabelo