

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação
Curso de Especialização em Educação em Ciências

Adriana Amaral Papatella

**SABÕES E DETERGENTES: Aplicação de uma Sequência Didática
fundamentada no Ensino Investigativo que utiliza vídeo publicitário**

Belo Horizonte

2019

Adriana Amaral Papatella

SABÕES E DETERGENTES: Aplicação de uma Sequência Didática fundamentada no Ensino Investigativo que utiliza vídeo publicitário.

Versão Final

Trabalho de conclusão do Curso de Especialização em Educação em Ciências da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências.

Orientadora: Marciana Almendro David

Belo Horizonte

2019

P213s Papatella, Adriana Amaral, 1980-
TCC Sabões e detergentes [manuscrito] : aplicação de uma
sequência didática fundamentada no ensino investigativo que utiliza
vídeo publicitário / Adriana Amaral Papatella. - Belo Horizonte, 2019.
35 f. : enc, il.

Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de
Minas Gerais, Faculdade de Educação.

Orientador: Marciana Almendo David.
Bibliografia: f. 33-35.

1. Educação. 2. Química -- Estudo e ensino. 3. Química --
Métodos de ensino. 4. Sabão. 5. Detergentes. 6. Produtos de
limpeza.

I. Título. II. David, Marciana Almendo, 1959-. III. Universidade
Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 540.7

Catálogo da Fonte : Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação
Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG
COLEGIADO DO CURSO DE GRADUAÇÃO / PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - CECI

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: SABÕES E DETERGENTES: DESENVOLVIMENTO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA UTILIZANDO VÍDEO PUBLICITÁRIO NO ENSINO INVESTIGATIVO DE QUÍMICA.

Nome da Aluna: Adriana Amaral Papatella.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências - CECI, como requisito para obtenção do grau de Especialista em Educação em Ciências.

Aprovada em 30 de novembro de 2019, pela banca constituída pelo membros:

Prof.ª Marciana Almendro David de Sousa - Orientadora / UFMG

Prof.ª Marina Rodrigues Martins - Leitora Crítica / UFMG

Belo Horizonte, 30 de novembro de 2019.

Prof.ª. Dr.ª. Nilma Soares da Silva
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação CECI / FAE / UFMG



Documento assinado eletronicamente por **Nilma Soares da Silva**, Coordenador(a) de curso de pós-graduação, em 11/03/2024, às 17:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3099392** e o código CRC **BF31CD5B**.

Resumo

A adoção de práticas investigativas e utilização de vídeos publicitários durante as aulas podem proporcionar, de forma lúdica, a compreensão de conceitos químicos, evidenciando a importância da contextualização e da utilização de artefatos tecnológicos presentes no dia a dia como recursos didáticos. Este trabalho consiste na aplicação de uma sequência didática sobre “sabões e detergentes” como alternativa para o ensino de química. Os dados para a análise foram obtidos a partir das respostas dos estudantes, nas quais apresentaram suas concepções prévias, assim como as evidências de possíveis aprendizagens sobre conceitos químicos, tais como “tensão superficial”, “polaridade” e a ação de sabões e detergentes. A aplicação da sequência didática propiciou a reflexão sobre a investigação em sala de aula, além de demonstrar que é possível desenvolver atividades utilizando recursos presentes no dia-a-dia, assim como um vídeo publicitário sobre produtos domésticos, como recurso didático para a compreensão de conceitos químicos.

Palavras chave: ensino por investigação, química, sabões e detergentes.

Abstract

The adoption of investigative practices and the use of advertising videos during the classes can provide a playful understanding of chemical concepts, highlighting the importance of contextualization and the use of technological artifacts present in everyday life as didactic resources. This work consists in the application of a didactic sequence about "soap and detergents" as an alternative for chemistry teaching. The data for the analysis were obtained from the students' answers, in which they presented their previous conceptions, as well as the evidence of possible learning about chemical concepts, such as "surface tension", "polarity" and the action of soaps and detergents. The application of the didactic sequence provided the reflection on classroom research, besides demonstrating that it is possible to develop activities using resources present in everyday life, as well as an advertising video about household products, as a didactic resource for the understanding of Chemical concepts.

Keywords: teaching by research, chemistry, soap and detergents

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 O uso de vídeos como recursos pedagógicos	10
2.2 O ensino contextualizado e investigativo nas aulas de química	12
3. METODOLOGIA	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5. CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

O estudo e ensino das ciências da natureza, assim como de vários conteúdos, veem passando por diversas mudanças, no que diz respeito às metodologias. Hoje, mais do que nunca, se faz necessário a contextualização de conteúdos com o dia-a-dia, contribuindo assim com a aumento do interesse dos alunos pelas informações acadêmicas. Ao mesmo tempo há uma série de novas ferramentas tecnológicas que podem auxiliar na aprendizagem e compartilhamento de conhecimento através de um olhar integrado entre os conteúdos de ciências e linguagens. Atualmente, busca-se não compartimentalizar o conhecimento, como preconizava Descartes, mas sim a unificação e compreensão holística dos fenômenos culturais, sociais e científicos.

Para Moran (2008), a educação tem mudado muito nos últimos tempos principalmente devido ao avanço significativo das tecnologias pessoais mais baratas e cada vez mais acessíveis. Assim, as instituições educacionais têm como desafio se adequar às novas demandas educacionais, renovando não só a organização didático-curricular mas também a forma de gestão, através da garantia de acesso, e do domínio técnico da tecnologia, ou seja, saber utilizá-la; o domínio pedagógico e gerencial; e as soluções inovadoras que essas novas tecnologias trazem, buscando maior integração administrativa e pedagógica, nos diversos níveis da comunidade escolar.

Assim como em diversas áreas do conhecimento, os vídeos se configuram como importante recurso didático por influenciar a cultura e desempenhar importante papel educativo, possibilitando a construção e significação de conhecimento científico. Segundo Fantini (2016), os vídeos podem colaborar com o aprendizado significativo do conteúdo química se utilizados de maneira adequada. Napolitano (2007) defende que o uso adequado de vídeos é aquele capaz de articular o conhecimento científico ao escolar, delimitando o que faz parte do conhecimento do aluno, com o fictício produzido na TV. De qualquer forma, vídeo é uma mídia bastante difundida nas salas de aula, por meio do cinema, documentários, curtas, programas de TV, e ainda vídeos publicitários.

Especificamente, no ensino da Química, o uso de diversos recursos que simulam experiências, modelos e teorias científicas podem auxiliar na intermediação

entre a linguagem científica convencional e o uso de tecnologias na educação. As novas mídias possibilitam a realização e observação de procedimentos químicos que antes só poderiam ser realizados em laboratórios equipados adequadamente e seguindo as normas estritas de segurança, ou ainda procedimentos históricos, com equipamentos antigos, sugerindo uma bela viagem à longínqua história da ciência. Mas é sabido também que, a experimentação e observação real contribuem para a assimilação de conteúdo, facilitando a aprendizagem e contextualizando o ensino. Segundo Mori e Curvelo (2017) a palavra experimentação apresenta polissemia, no tocante às modalidades diferentes de trabalho experimental, assumindo diferentes enfoques desde atividade experimental didática (ARAÚJO; ABIB, 2003, apud MORI e CURVELO, 2017), trabalhos práticos, experimentos no ensino de ciências a experimentos na ciência (HODSON, 1988, apud MORI e CURVELO, 2017). Para os autores, a experimentação no ensino “sobre” ciências vai além do adestramento de habilidades manuais. Neste sentido, o aluno assumiria postura ativa e crítica na busca da redescoberta.

Segundo Sá et al. (2011) e Borges (2002), a atividade investigativa coloca o estudante frente a uma situação na qual ele seja solicitado a fazer algo mais do que se lembrar de uma fórmula ou de uma solução já utilizada em uma situação semelhante. Com base em conhecimentos prévios adquiridos, o estudante busca possíveis soluções para o problema apresentado.

Sabendo da importância de se utilizar vídeos em aulas de Química, e de que este recurso pode proporcionar acesso ao conhecimento, por meio de um ensino contextualizado e de uma abordagem investigativa, esse trabalho tem como objetivo principal analisar uma sequência didática investigativa sobre “sabões e detergentes” que utiliza vídeo publicitário.

Os objetivos secundários são promover a reflexão de alunos e professores quanto à idoneidade de informações fornecidas pelo vídeo publicitário, e orientá-los quanto à maneira de proceder a verificação de aprendizado por meio da experimentação investigativa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O uso de vídeos como recursos pedagógicos

O uso de recursos audiovisuais nas escolas decorre desde os anos 30, com a utilização de projetores de filmes de 16 mm. Posteriormente, durante a década de 50, os projetores de *slides* entraram nas salas de aulas, e nesta época, conjuntos de slides acompanhavam algumas coleções de livros didáticos. Nas décadas de 70 e 80, os meios de gravação de vídeos mais utilizados nas salas de aula eram as fitas VHS, e os CDs e/ou DVDs, que encontraram seu espaço cada vez mais consolidado no final da década de 90 e durante os anos 2000 (FANTINI e MATEUS, 2015). Segundo os autores, o surgimento dos computadores e dos projetores digitais transformou o uso dos vídeos, e a internet tornou esse recurso ainda mais acessível, ampliando o número de situações observadas e levadas em consideração pelos alunos no tratamento de um tema.

Lançar mão de recursos do cotidiano como mídias (vídeos publicitários) e produtos domésticos (sabões e detergentes), pode estimular a compreensão e a investigação de conteúdos relacionados à Química de forma mais lúdica, ampliando assim, o interesse dos alunos em aprender. Para Moran (2008) e Napolitano (2007), o vídeo em sala de aula pode tornar a aula mais atraente e o aluno mais interessado. É preciso aproveitar a grande aceitabilidade que este recurso possui entre os alunos, para incrementar o planejamento pedagógico. Segundo os autores, os vídeos exploram diversos sentidos além de possibilitar a comunicação com a maioria das pessoas. Devido à lógica da narrativa contígua, os vídeos conciliam imagem e som, diferentes ritmos, intensidade dos sentimentos, envolvimento de cores, imagens, sons, câmeras e perspectivas. Para atingir o racional, o vídeo combina a comunicação sensorial-sinestésica, com a audiovisual, a intuição com a lógica, a emoção com a razão.

Ainda de acordo com Moran (2008), os temas nos vídeos são pouco aprofundados, entretanto há muita exploração de ângulos emocionais, contraditórios e inesperados, e as informações são compactadas e recortadas. Os vídeos possibilitam diversas formas de interação quando se trata de escolhas, pois há diversos canais disponíveis, tanto tradicionais, como os canais abertos e fechados de TV, quanto as mídias virtuais, por meio da internet. Segundo Napolitano (2007), a

televisão pode contribuir de forma benéfica ou alienada, e mesmo assim apresenta um leque de possibilidades para o ensino na sociedade contemporânea. Para este autor, o recurso pode servir de suporte para apoiar o desenvolvimento das aulas com mais interação e novas perspectivas no ensino/aprendizado.

A utilização de vídeos no ensino não deve limitar-se somente às ferramentas e tecnologias, pois ela pode contribuir melhor com a comunicação entre alunos e professores, além de ser atrativo para a participação dos estudantes, adequando recursos os quais eles possuem grande facilidade para utilizar.

Um dos fecundos espaços pedagógicos que os vídeos podem proporcionar é a publicidade. A produção vídeo-publicitária contemporânea, além de ser uma produção comercial com a finalidade de comercializar bens de consumo, carrega valores simbólicos, proporcionando uma relação cultural e promovendo a transformação dos sujeitos sociais e da sociedade (HOFF, 2002). Além do apelo comercial dos vídeos publicitários, sendo assim um recurso possível de contribuir com a educação (SETTON, 2004, p.1 apud YIRULA e UMEDA, 2011, p. 7).

Segundo Almeida e Ayala (2018, apud ALMEIDA et al., 2018), as tecnologias contribuem potencialmente para estudos extraclasse desde que os estudantes compreendam os significados dos conteúdos aliados à sua realidade. O desdobramento destas questões conceituais relacionadas ao conteúdo da química modifica o olhar dos alunos diante da exibição do vídeo publicitário, pois passam a observar as cenas sob uma perspectiva científica, ou seja, compreendendo parte dos fenômenos e propriedades químicas envolvidas na atuação dos produtos. A partir daí, espera-se que os estudantes possam desenvolver uma postura crítica, questionadora e ainda investigadora. A propaganda se aproxima do cotidiano dos alunos e por esse motivo é um bom recurso a ser utilizado na sala de aula, podendo ser explorado a partir de seus aspectos contextuais, linguísticos, imagéticos, e ainda contribuir para a apreensão de conteúdos relacionados à diversas disciplinas, por meio da contextualização (YIRULA e UMEDA, 2011).

De acordo com Fantini (2016), de maneira geral, algumas estratégias devem ser empregadas antes, durante e após a apresentação de vídeos em aulas de Química. Antes da apresentação do vídeo é importante definir o que será apresentado, prever o que pode acontecer e por fim criar perguntas com a finalidade de conduzir os alunos ao tema. Fantini (2016) recomenda que, durante a apresentação é interessante pausar ou voltar o vídeo para descobrir informações

sutis ou tirar dúvidas. O autor recomenda assistir novamente ao vídeo sob outra perspectiva, e levantar questões relevantes, fazendo colocações significativas. Após a exibição, pode-se fazer uma síntese do que foi observado, sistematizar e organizar as ideias em destaque, e levantar ideias implícitas e explícitas.

2.2 O ensino contextualizado e investigativo nas aulas de química

O ensino de ciências tem sido conduzido por meio de proposições científicas, apresentadas na forma de definições, leis e princípios tomados como verdades, sem problematização e sem que se promova um diálogo mais estreito entre teorias, evidências e o mundo real. Em tal modelo de ensino, poucas são as oportunidades de se realizar investigações e de argumentar acerca dos temas e fenômenos em estudo. O resultado é que estudantes não aprendem conteúdo das Ciências e constroem representações inadequadas sobre a ciência como empreendimento cultural e social (MUNDORF; LIMA, 2007).

Na nova era de conhecimento, com informação e avanços tecnológicos, o ensino participativo de ciências (Biologia, Física e Química) nas escolas vem tomando grande importância. Um dos pressupostos da BNCC (BRASIL, 2016) para o estudo de ciências naturais é promover nos estudantes o desenvolvimento de habilidades suficientes para que haja tomada de decisões em procedimentos investigativos, e no desenvolvimento do que a ciência proporciona ao longo da história da humanidade, subsidiando intervenções necessárias para solucionar questões e modificar o mundo em que vivemos, contribuindo com o desenvolvimento da sociedade. Assim, o currículo de disciplinas de cunho científico dialoga com outras disciplinas diante do posicionamento e da postura do estudante cidadão, participante de processos sociais, científicos e culturais. Apesar disso, muitos professores das áreas de ciências encontram dificuldades para tornar compreensível teorias, procedimentos e conceitos científicos publicados nos livros didáticos.

Sabe-se que a contextualização promove a articulação de conteúdos das diversas disciplinas entre si e com assuntos do cotidiano para facilitar a construção do conhecimento pelos alunos. Entretanto, nos documentos educacionais, a contextualização possui um conceito mais generalizado:

“É possível generalizar a contextualização como recurso para tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente” (BRASIL, 1999, p. 94).

Para Santos (2008), a contextualização vai além da abordagem de assuntos cotidianos nas aulas e da relação artificial entre conhecimento científico e cotidiano. É preciso estabelecer problemas e a partir daí, buscar o conhecimento necessário para respondê-los à luz também do conhecimento científico. Dessa forma, a contextualização e o ensino investigativo podem caminhar juntos. Buscar respostas, nas situações cotidianas para questões científicas, pode aprimorar a capacidade de tomada de decisão sobre questões relativas à ciência e à tecnologia. Isso pode contribuir para formar cidadãos críticos e reflexivos.

As atividades experimentais proporcionam o conhecimento lúdico de fenômenos químicos. Transformações químicas e físicas, propriedades e características químicas ocorrem com muita frequência em diversos experimentos realizados num laboratório de química. Alguns aspectos podem tornar uma atividade com características mais investigativas. Neste sentido, Sá et al. (2011) explica que, durante a fase de problematização do conhecimento, o professor pode utilizar uma abordagem comunicativa de caráter interativa/dialógica, que promove uma atitude mais ativa tanto por parte dele quanto por parte dos alunos. Na abordagem investigativa proposta por Pérez e Castro (1996), o estudante participa da definição ou da interpretação de um problema, transformando-o em questões suscetíveis à investigação. Dessa forma, o professor tem autonomia para conectar conhecimentos sobre determinado conteúdo e desenvolver estratégias para aplicá-los em ações que os levem aos alunos a buscar respostas para as questões iniciais. Estas podem favorecer os estudantes a mobilizar habilidades relacionadas à compreensão preliminar, análise qualitativa, formulação de um problema, construção de procedimentos e métodos para buscar respostas. A resolução de problema que leva a uma investigação deve estar fundamentada na ação do aluno. Uma atividade investigativa leva o aluno a refletir, discutir, explicar e relatar seu trabalho, compartilhando suas descobertas.

3. METODOLOGIA

Este trabalho descreve a aplicação de sequência didática sobre o tema “Sabões e Detergentes”, fundamentada na perspectiva construtivista de ensino, possibilitando aos alunos o protagonismo na construção de significados em torno dos conteúdos escolares, e atuação do professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem. Durante a aplicação são apresentadas as concepções prévias dos estudantes sobre os conceitos, e a conduta dos mesmos diante de atividades experimentais investigativas no aprendizado de conceitos químicos como “tensão superficial”, “polaridade” e ação de sabões e detergentes, presentes em situações cotidianas.

A sequência didática foi desenvolvida com 35 alunos do primeiro ano do Ensino Médio da Rede Pública Estadual, constituída de um vídeo publicitário de detergente para lavar roupas. Essa sequência didática é composta por atividades investigativas sobre “sabões e detergentes”, visando identificar as concepções prévias e auxiliar no entendimento de fenômenos químicos, como tensão superficial e polaridade.

O vídeo publicitário escolhido foi de um detergente para roupas que se mantém como líder no mercado de alvejantes sem cloro. Os produtos da marca prometem a remoção de manchas consideradas difíceis de remover, como café, sucos de frutas, vinho tinto, e gordura. O tempo do vídeo é de 45 segundos, o qual está disponível em diversas plataformas de vídeo, inclusive no *YouTube* por meio do canal oficial da marca.

As atividades foram desenvolvidas durante 6 aulas de 50 minutos, individualmente e em grupos de alunos com interferência do professor durante o momento de orientação das atividades, para que as características de uma abordagem investigativas fossem mantidas.

Os dados deste trabalho foram coletados e organizados em quadros, a partir de materiais produzidos pelos estudantes durante as aulas. Os materiais exibem (1) a análise de afirmativas no início e no final da sequência didática; (2) as questões orientadoras sobre o vídeo publicitário; (3) os relato dos alunos das atividades experimentais sobre a eficiência do produto e (4) os relato dos alunos das atividades experimentais sobre fenômenos químicos.

Diante disso, o desenvolvimento das atividades ocorreu em três momentos diferentes, sendo o primeiro voltado para o levantamento das concepções prévias que os alunos possuem sobre o tema, o segundo momento correspondeu às atividades experimentais voltadas para a avaliação da eficiência do produto exibido no vídeo publicitário, e o terceiro momento abordou os temas Tensão Superficial, Polaridade, e diferenças entre sabões e detergentes, através da execução de atividades experimentais.

A análise de afirmativas por parte dos alunos consistiu em julgar 16 afirmativas sobre sabões e detergentes, como “Verdadeiras” ou “Falsas”, e ao mesmo tempo justificar as afirmações consideradas Falsas. Dentre as 16 afirmativas foram escolhidas três para análise neste trabalho: (1) Sabões e Detergentes são produtos Químicos; (2) Detergentes que espumam mais limpam melhor; e (3) Sabões e detergentes limpam sem precisar de água. As categorias de análise das respostas consideram: ao julgar, como falso ou verdadeiro, a afirmativa 1, o aluno pensa que sabões e detergentes são substâncias químicas, de modo geral, entendem que a química está presente em tudo, e todas as substâncias são químicas. Quando a afirmativa 2 é considerada verdadeira, os alunos entendem que a espuma é um indicador de eficiência do produto. Julgando verdadeira a afirmativa 3, o aluno compreende os termos polaridade, hidrofílico, hidrofóbico e micelas, a partir do entendimento da interação entre as moléculas de água, detergente e sujeira. Esses dados foram organizados em um quadro indicando o julgamento dos alunos diante das três afirmativas, durante a aplicação inicial, que ocorreu no primeiro dia de aula, e na aplicação final, que aconteceu no último dia da sequência didática.

As questões orientadoras foram elaboradas para auxiliar cada aluno durante a exibição do vídeo publicitário. Para este trabalho, foram analisadas as respostas das questões: (1) O que acontece com as manchas demonstradas no vídeo?; (2) Você acha que as manchas são realmente removidas como exibido no vídeo? Por que?; (3) Qual seria a mancha mais difícil de remover? Por que?; (4) Você acha que outros produtos seriam capazes de remover as mesmas manchas? Por que?; e (5) Você acha que esse produto é eficiente? Por que?. Os parâmetros utilizados para interpretação das informações são: para a pergunta 1, esperou-se que os alunos indicassem como essas manchas desapareceriam dos tecidos, de forma lenta ou rápida, deixando resíduos na água ou nos tecidos, ou seja, os aspectos visuais do

desaparecimento das mesmas. A pergunta 2 leva a uma reflexão sobre o comportamento do produto no comercial de TV e no uso doméstico, e se os alunos estariam atentos às informações contidas no vídeo, sobre a indicação das roupas em molho no produto por determinado tempo. Ao responder à pergunta 3, os alunos deveriam indicar qual substância pode ser mais difícil de remover, sabendo que todas possuem uma característica em comum, são óleos ou gorduras. Ao responder à questão 4, os alunos avaliam se há outros produtos capazes de provocar o mesmo efeito, principalmente aqueles que eles conhecem e são utilizados por eles. Por fim, a questão 5 esperou-se que os alunos avaliem a eficiência do produto diante das informações contidas no vídeo, promovendo uma reflexão sobre as condições em que esse produto pode ser realmente eficiente. Esses dados foram agrupados em um quadro contendo as principais respostas dos alunos, indicando as percepções que os mesmos tiveram diante do vídeo publicitário.

Após os alunos terem respondido as questões, reuniram-se em grupos e realizaram testes sobre a eficiência do produto, de acordo com as instruções do fabricante, seguido de preenchimento da folha de atividade experimental elaborada pela professora. Foram analisadas as atividades dos grupos, apresentando os resultados de dois testes similares aos exibidos no vídeo publicitário sendo eles: (1) Teste para remover as manchas do tecido de algodão, e (2) Teste para remover óleo de dendê do tecido de seda, este último comparando com ação do cloro. Os dados analisados correspondem aos testes durante as 3 lavagens conforme recomendação do fabricante, se as manchas foram ou não removidas em cada uma destas etapas, e posteriormente a conclusão dos alunos diante do observado. As informações contidas nos relatos de atividades foram tabuladas em um quadro com as respostas dos quatro grupos de alunos.

Depois dos testes de eficiência do produto, os alunos realizaram atividades experimentais com objetivo de demonstrar propriedades ou fenômenos químicos como Tensão Superficial, Polaridade, e ainda comparação entre ação de detergente e sabões. Essas atividades experimentais foram realizadas com ingredientes simples como água, cal, leite, detergente, sabão, purpurina, corantes alimentícios, e recipientes plásticos. As observações foram apresentadas pelos alunos em respostas às questões elaboradas pela professora. As respostas a estas questões foram analisadas da seguinte forma: para a questão “Do que são feitos os sabões e detergentes?” buscou-se identificar qual o entendimento dos alunos sobre a

composição de sabões e detergentes, e as possíveis diferenças entre eles. A questão “Por que podem remover sujeira?” tem como objetivo identificar como os alunos entendem a ação de sabões e detergentes. A terceira questão “Sabões e detergentes são diferentes?”, complementa a primeira questão, assim buscou identificar um detalhamento das diferenças entre sabões e detergentes, baseadas nas observações e resultados dos experimentos comparando a ação de sabões e detergente na remoção da cal das mãos. Foram analisados também os relatos das atividades dos quatro grupos de estudantes. Esses relatos consistiam nas observações e interpretações dos resultados obtidos durante a realização das atividades experimentais sobre “tensão superficial”, por meio de um experimento utilizando purpurina, água e detergente. Os alunos também elaboraram relatos das atividades experimentais sobre a verificação da “polaridade”, utilizando leite, corantes e detergente. Ao analisar as informações decorrentes do experimento que utilizou purpurina, água e detergente, procurou-se identificar o entendimento dos alunos diante do comportamento da purpurina após a adição do detergente, ou seja, porque esta vai para o fundo do copo. A análise das respostas dos relatos dos alunos referente ao experimento que utilizou leite, corante e detergente, foi realizada com a finalidade de identificar a percepção dos alunos diante dos resultados obtidos com a adição de detergente na mistura de leite e corantes, avaliando o entendimento sobre as interações entre esses produtos, e as explicações sobre o que ocorreu, se eles se misturaram e porquê. Os relatos dos grupos foram organizados em um quadro, assim como as hipóteses e respostas diante das questões problematizadoras.

As informações contidas nos materiais elaborados pela professora e respondido pelos alunos durante as aulas foram organizadas em quadros e verificadas de acordo com os parâmetros descritos acima, de forma a analisar a aplicação desta sequência didática como alternativa no ensino de fenômenos químicos presentes no cotidiano. Essa sequência didática investigativa apresenta-se como uma estratégia de ensino com o objetivo de mediar o aprendizado, por parte dos alunos, a partir do conflito de ideias preexistentes e conhecimentos a serem apreendidos, levando à reorganização das ideias iniciais. Segundo Mortimer (2000), a comunicação e o diálogo em sala de aula são resultado da combinação dos discursos dos livros didáticos, dos professores, dos alunos, das atividades

experimentais, e os alunos combinam tudo que está sendo ensinado com o que já sabia, construindo assim suas próprias respostas e atribuindo novos significados.

A metodologia de aplicação da sequência didática foi inspirada na adoção de atividades práticas investigativas segundo Sá et al. (2011). Com base em conhecimentos prévios adquiridos, o estudante busca possíveis soluções para o problema apresentado. Na abordagem investigativa, proposta por Sá et al. (2011), o estudante participa da definição ou da interpretação de um problema, transformando-o em questões suscetíveis à investigação, dessa forma ele tem autonomia para conectar conhecimento sobre determinado conteúdo e desenvolver estratégias para aplica-los, em ações que levam a buscar respostas para as questões iniciais, envolvendo habilidades como compreensão preliminar, análise qualitativa, formulação de um problema, e a seguir a construção de procedimentos e métodos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi dada aos alunos uma lista com 16 afirmativas no primeiro dia (aplicação inicial) e no último dia (aplicação final) de aula da sequência didática, as quais eles deveriam julgar cada uma delas, Verdadeira (V) ou Falsa (F), e ainda justificar as afirmativas falsas. Dessas 16 afirmativas, neste trabalho são analisadas três delas. As afirmativas analisadas, assim como o número de respostas V ou F podem ser visualizadas no Quadro 1:

Quadro 1: Número de Respostas Verdadeiras (V) e Falsas (F) para cada afirmativa

Afirmativas	Aplicação Inicial		Aplicação Final	
	V	F	V	F
Sabões e Detergentes são produtos Químicos.	34	1	30	2
Detergentes que espumam mais limpam melhor.	26	9	6	26
Sabões e detergentes limpam, sem precisar de água.	1	34	2	30

Ao analisar as respostas da primeira afirmativa “Sabões e Detergentes são produtos Químicos” mostra que grande maioria dos estudantes considerou a primeira afirmativa como verdadeira em ambas as aplicações, demonstrando entendimento de que sabões e detergentes são substâncias químicas, como pode

ser visto nos comentários: “Porque é uma mistura que tem vários produtos químicos”, “Sim, porque todo produto é químico”, “Porque é uma mistura química”. Entretanto um dos alunos que julgou a afirmativa como falsa justificou: “O detergente não é química”, neste caso entende-se provavelmente que o aluno ainda possui uma concepção equivocada do termo “química” como sendo algo tóxico.

Analisando as respostas da segunda afirmativa “Detergentes que espumam mais limpam melhor”, verificou-se que durante a aplicação inicial a maioria dos estudantes entendeu que a espuma indica a eficiência dos sabões e detergentes, entretanto alguns alunos julgaram esta afirmativa como falsa justificaram: “Depende da eficiência dos componentes que tem nele e não da espuma que ele faz”, “Depende do produto, não da quantidade de espuma”. Na aplicação final, os valores das respostas foram praticamente invertidos, visto que, a maioria dos estudantes julgou a afirmativa como falsa e justificando: “Não é a espuma que faz limpar a gordura”. Satisfatoriamente, algumas justificativas apresentadas por alguns alunos incorporaram o termo “espessantes”: “Muitas vezes as indústrias de sabão adicionam espessantes ao produto final para dar espuma”. Outros incorporaram a expressão “tensão superficial”, mesmo de forma equivocada indicando confusão entre os conceitos: “Espuma reduz a tensão superficial e espessantes reduzem a espuma”.

A análise das respostas da terceira afirmativa “Sabões e detergentes limpam, sem precisar de água”, indica que, em ambas as aplicações a maioria julgou a afirmativa como falsa, as justificativas foram distintas. Durante a aplicação inicial, os alunos justificaram sem a incorporação de conceitos químicos: “Precisa da água para tirar toda a sujeira”, “Precisa de água para se misturar para conseguir limpar”. Já na aplicação final percebe-se a incorporação de termos novos: “A água é uma substância polar e as gorduras são apolares, e a água não consegue interagir com a gordura” e “A água é um importante agente para a limpeza, ela que irá fazer com que as moléculas do detergente ou sabão grudem na sujeira para a mesma (água) levar tudo embora depois”. A incorporação de conceitos químicos nos textos não indica necessariamente que houve aprendizado dos mesmos, de certa forma, é interessante que os alunos compreendam a ação dos detergentes, ou seja, o processo de ionização do detergente em água e das interações que possibilitam a limpeza da gordura. O provável entendimento de que há interação entre sabões, detergentes, sujeira e água, pode ser visto no emprego do verbo “grudar” na

seguinte frase: “A água é um importante agente para a limpeza, ela que irá fazer com que as moléculas do detergente ou sabão grudem na sujeira para a mesma (água) levar tudo embora depois”, percebendo assim que a água tem papel importante na ação de sabões e detergentes.

Em seguida o vídeo publicitário foi exibido acompanhado de cinco questões, com a finalidade de orientar a observação dos alunos para alguns pontos importantes. As questões e algumas das principais respostas são indicadas no Quadro 2:

Quadro 2 – Questões Orientadoras para exibição do vídeo e Respostas fornecidas pelos estudantes

Questões	Respostas
1. O que acontece com as manchas demonstradas no vídeo?	“Elas desaparecem na hora, mas é necessário mais de uma lavagem”, “As manchas somem”, “Elas são absorvidas”, “O produto tira a mancha muito rápido”, “São removidas com o produto, mas com cloro permanecem”, “Elas são removidas através das roupas fazendo o consumidor comprar o produto”, “As manchas saem da roupa e voltam para a superfície da vasilha”,
2. Você acha que as manchas são realmente removidas como exibido no vídeo? Por que?	SIM – 14 alunos
	NÃO – 21 alunos
3. Qual seria a mancha mais difícil de remover? Por que?	AZEITE DE DENDÊ – 28 alunos
	OUTRAS MANCHAS – 7 alunos
4. Você acha que outros produtos seriam capazes de remover as mesmas manchas? Por que?	SIM – 20 alunos
	NÃO – 15 alunos
5. Você acha que esse produto é eficiente? Por que?	SIM – 28 alunos
	NÃO – 4 alunos
	NÃO SEI – 3 alunos

Ao analisar as respostas da questão 1 “O que acontece com as manchas demonstradas no vídeo?”, percebeu-se o quanto o efeito especial no vídeo chama a atenção dos alunos para o fato de que a sujeira desaparece instantaneamente dos tecidos ao entrar em contato com o produto. Tal observação foi interpretada pelos estudantes, como pode ser evidenciado a seguir: “O produto tira a mancha muito rápido”, “São removidas com o produto, mas com cloro permanecem” e “As manchas saem da roupa e voltam para a superfície da vasilha”. Em alguns casos há

equívoco na compreensão do conceito “absorver”: “Elas são absorvidas”, o que pode indicar que o estudante acredita que o produto “absorve” a sujeira, por isso ela “desaparece”.

A questão 2 “Você acha que as manchas são realmente removidas como exibido no vídeo? Por que?”, teve o objetivo de favorecer aos estudantes analisar criticamente as observações exibidas no vídeo. Ela também possibilitou que os estudantes reflitam sobre os efeitos especiais utilizados pelo vídeo para “dramatizar” e convencer o público de que o produto é eficiente. Ao analisar as respostas desta questão observou-se que grande parte dos alunos (21) não expressou que as manchas são removidas daquela forma e ainda criticaram a forma como os comerciais de TV tendem a enganar as pessoas, como pode ser evidenciado por meio de suas falas: “Porque na propaganda eles aumentam um pouco pra tentar vender mais”, “Porque propagandas são mentirosas” e “Porque no vídeo pode ter muita montagem para que as pessoas acreditem” e “Porque o vídeo é uma estratégia de marketing”. Porém outros 14 alunos ainda acharam possível que a remoção ocorreu exatamente como foi demonstrado no comercial de TV, mas os comentários foram contraditórios, pois mesmo acreditando que as manchas poderiam ser removidas como na exibição do vídeo, justificaram dizendo que é necessário esperar um tempo de molho, como indicado nas frases: “Porque esse produto é muito eficiente para limpeza da roupa, mas deve esperar um tempo para saber” e “Porque quando (o produto) é colocado de molho e esperando algumas horas, as manchas somem”.

A análise das respostas da questão 3 “Qual seria a mancha mais difícil de remover? Por que?”, indicou que a maioria dos estudantes (28) acredita que a mancha mais difícil de remover é o azeite de dendê, os outros estudantes (7) indicaram as outras manchas. Um dos principais fatores que contribuíram para a escolha do azeite de dendê está relacionado com sua cor e característica oleosa: “Porque ele pega muito óleo na roupa, é amarelo e tem o cheiro forte” e “Porque é um óleo e gruda na roupa”, ou ainda pela característica do tecido: “Porque blusa de seda mancha mais”. Ao responder essa questão os alunos perceberam que as manchas indicadas no vídeo proveem de substâncias oleosas e gordurosas. Neste sentido, seria interessante discutir sobre a natureza das substâncias das manchas, pois assim os alunos poderiam identificar quais substâncias mancham mais ou menos e o porquê. Seria importante ficar claro para os estudantes que algumas

manchas são mais fáceis de remover do que outras, principalmente devido a sua composição e característica química.

A análise das respostas da questão 4 “Você acha que outros produtos seriam capazes de remover as mesmas manchas? Por que?”, demonstrou que, mais uma vez o grupo ficou bastante dividido, 20 estudantes acreditam que, a ação do produto apresentado no vídeo não é exclusiva e ainda relacionam a eficiência do produto com o tempo de ação: “Ele é bem eficiente e mais rápido que os outros, mas não é o único a tirar manchas difíceis” e “Porque o produto é mais rápido, mas outros produtos mais demorados também retiram manchas”.

Por fim, a análise das respostas da questão 5 “Você acha que esse produto é eficiente? Por que?”, indica que grande maioria (28) acredita que sim, mas com ressalvas, como por exemplo a necessidade de deixar o produto agir por tempo determinado: “Porque é só colocar a roupa de molho e jogar o produto e esperar algumas horas que a mancha já sumiu”, “Porque tira as manchas, mas não é igual no vídeo que a mancha sai na mesma hora com essa facilidade” e “Porque depois de 3 lavagens ele tira as manchas”. Aqueles que não acreditam na eficiência do produto também não acreditam no vídeo publicitário: “Não da forma que aparece no vídeo, mas acredito que depois da roupa ser deixada de molho a mancha sai” e “Porque acho que ele não remove mancha nenhuma, eles só fazem essa propaganda só para fazer as pessoas comprarem o produto”. Três alunos responderam “Não sei”, justificando que seria preciso testar o produto, e é exatamente essa atitude que se esperava de grande parte dos alunos, a vontade de investigar se o produto é ou não eficiente. Diante dessa análise, o professor deverá estimular uma reflexão crítica acerca dos métodos recomendados pelo fabricante para que o produto seja eficiente, e o fato disso não ser exibido no vídeo não coloca em xeque a eficiência do detergente.

Na sequência, foram analisados os relatos dos alunos referente às atividades experimentais. Estas tiveram a finalidade de testar a eficiência do produto. Para isso foram realizados testes de forma semelhante aos apresentados no vídeo publicitário. O fabricante orienta a utilização de 25 ml do produto em 1 litro de água à temperatura morna e deixar de molho por até 1 hora para roupas coloridas ou até 6 horas para roupas brancas, depois é só prosseguir a lavagem com o detergente para lavar roupas e repetir esse processo por 3 lavagens. A questão problematizadora que guiou as atividades foi: “Você acha que esse produto é

eficiente? Por que?”. Os relatos dos alunos são constituídos das observações, interpretações e conclusões de resultados de dois experimentos. O Experimento 1 consistiu em testar o produto em tecido de algodão sujo com manchas de manteiga, creme de chocolate e abacate, e o Experimento 2, testar a ação do produto e do cloro em tecido de seda sujo com azeite de dendê. As informações contidas nos relatórios do primeiro experimento podem ser visualizadas no Quadro 3:

Quadro 3: Informações dos relatórios dos grupos de estudantes referentes ao Experimento 1 utilizando o produto, tecido de algodão, manteiga, creme de chocolate e abacate.

Grupos	Remoção da mancha – produto em tecido de algodão			
	1ª Lavagem	2ª Lavagem	3ª Lavagem	Conclusão
Grupo 1	Não.	Sim. Parte da sujeira foi removida. Algumas manchas ficaram.	Sim.	Na primeira lavagem, as manchas não foram removidas. Na segunda, as manchas foram saindo, mas mesmo assim não saiu totalmente, precisou de uma terceira lavagem para limpar a mancha do tecido de algodão. Na primeira lavagem, a sujeira subiu e virou borbulho.
Grupo 2	Não.	Sim. Todas as manchas foram removidas sem danificar o tecido.	-	Na primeira lavagem, as manchas não foram removidas, e na segunda lavagem elas foram removidas com facilidade com auxílio do sabão em pó.
Grupo 3	Não. Tirou a sujeira, mas a gordura não saiu.	Não. A gordura não saiu.	Não. A gordura não saiu.	O produto removeu toda a sujeira na primeira lavagem, mas não removeu a gordura. Foi necessário o uso do sabão em barra em todas as lavagens. Resultado: o produto não é forte o suficiente.
Grupo 4	Não. A mancha não saiu por completo.	Não. Remoção de 80% da mancha.	Sim. A mancha saiu por completo da roupa.	O produto funciona após três ou mais lavagens. O produto não é tão eficiente como mostra o comercial.

Analisando os relatos escritos pelos alunos, em nenhum momento as manchas foram removidas na primeira lavagem. A partir dos dados relacionados ao tempo de ação do produto, coletados durante o experimento, o professor pode discutir sobre cinética química e os tipos de interações que ocorrem no processo de limpeza. De acordo com as observações dos alunos do grupo 2, as manchas saíram na segunda lavagem. Os alunos do grupo 4 relataram que 80% da mancha foi removida, e os alunos dos grupos 1 e 3, que o excesso de sujeira saiu, porém, o tecido apresentou mancha de gordura. Durante a terceira lavagem, as manchas

foram totalmente removidas segundo os estudantes dos grupos 1 e 4, mas para alunos do grupo 3, não foi o suficiente. Os alunos do grupo 2 não realizaram a terceira lavagem porque, segundo eles, as manchas foram removidas na segunda lavagem. O grupo 1 apresentou a seguinte observação: “(...) Na primeira lavagem a sujeira subiu e virou borbulho”, semelhante ao exibido no vídeo publicitário. Os alunos do grupo 2 utilizaram outro detergente em pó, como recomendado pelo fabricante, o que possibilitou a remoção da mancha: “(...)na segunda lavagem elas foram removidas com facilidade com auxílio do sabão em pó”. Os alunos do grupo 3 utilizaram o sabão em barra e constataram que o produto não é “forte”, ou seja, não tem o “poder” de remover as manchas: “(...) Foi necessário o uso do sabão em barra em todas as lavagens. Resultado: o produto não é forte o suficiente”. Os alunos do grupo 4 também chegaram a mesma conclusão, porém não utilizaram outro produto para remover as manchas: “(...)o produto não é tão eficiente como mostra o comercial”. Percebeu-se que durante a aula experimental, os estudantes compararam os efeitos do vídeo com os resultados obtidos, entretanto, não houve espaço para questionar porque as manchas foram removidas, ou seja, como seria a ação dos detergentes.

Em seguida, o Experimento 2 foi realizado segundo as orientações do fabricante, utilizando tecido de seda e azeite de dendê, e ainda cloro, para comparação. Mesmo sabendo que o cloro pode danificar e desbotar os tecidos, e que o processo de ação do cloro é diferente do detergente, o produto foi utilizado porque no vídeo publicitário há essa comparação. As informações contidas nos relatórios analisados podem ser visualizadas nos Quadros 4 e 5.

Quadro 4: Informações dos relatórios dos grupos de estudantes referentes ao Experimento 2 utilizando o produto, tecido de seda e azeite de dendê.

Grupos	Remoção da mancha – produto e tecido seda			
	1ª Lavagem	2ª Lavagem	3ª Lavagem	Conclusão
Grupo 1	Não. Dano ausente.	Não. Dano ausente.	Sim. Dano ausente.	Na primeira lavagem, não houve a remoção da mancha e a gordura ficou.
Grupo 2	Não.	Sim.	-	Foi observado que na primeira lavagem a mancha não saiu com facilidade, e na segunda lavagem a mancha foi removida.
Grupo 3	Não.	Não.	Não.	Já com o produto não houve mudança alguma, foi preciso lavar adicionando o sabão caseiro.
Grupo 4	Não.	Não.	Sim.	Na primeira e segunda lavagens a mancha não saiu completamente. Na

				terceira lavagem a mancha saiu sem danificar a roupa.
--	--	--	--	---

De acordo com os relatos das atividades apresentados pelos alunos, o produto não causou danos ao tecido, porém em alguns casos não houve remoção de manchas em momento algum, como indica o grupo 3. Entretanto, esses alunos disseram que as manchas foram removidas ao adicionar o sabão caseiro: ‘(...)Já com o produto não houve mudança alguma, foi preciso lavar adicionando o sabão caseiro’. Os alunos dos grupos 1 e 4 relataram que as manchas foram removidas na terceira lavagem e os alunos do grupo 2 conseguiram o mesmo feito na segunda lavagem.

Quadro 5: Informações dos relatórios dos grupos de estudantes referentes ao Experimento 2 utilizando cloro, tecido de seda e azeite de dendê.

Grupos	Remoção da mancha – cloro e tecido seda			Conclusão
	1ª Lavagem	2ª Lavagem	3ª Lavagem	
Grupo 1	Sim. Dano ausente.	Sim. Dano ausente.	Sim. Dano ausente.	O cloro removeu a sujeira do retalho de seda. O azeite de dendê no retalho de seda foi um pouco difícil de sair, precisou da terceira lavagem para remover, mas não sai tudo, e com o cloro foi mais fácil de remover o azeite de dendê, que tirou o óleo e cheiro, e o amarelo do retalho de seda.
Grupo 2	Sim.	-	-	O cloro removeu a mancha na primeira lavagem.
Grupo 3	Sim.	-	-	O cloro removeu todas as manchas.
Grupo 4	Sim.	Sim.	Sim.	A lavagem com o cloro fez com que a mancha saísse na primeira lavagem e não danificou o tecido.

Ao utilizar o cloro para remover as manchas causadas pelo azeite de dendê no tecido de seda todos os quatro grupos constataram sua eficiência, sem causar danos ao tecido. Alguns alunos detalharam como a remoção foi feita, atribuindo efeitos diferentes de remoção para o produto e para o cloro: “(...) e com o cloro foi mais fácil de remover o azeite de dendê, que tirou o óleo e cheiro, e o amarelo (do azeite de dendê) do retalho de seda”. Os alunos do grupo 4 atribuíram maior eficiência de remoção de manchas ao cloro: “A lavagem com o cloro fez com que a mancha saísse na primeira lavagem e não danificou o tecido”.

A diferença entre os resultados obtidos pode ter ocorrido devido à provável falta de padronização dos procedimentos e interpretação de resultados. Não foram discutidos, além da recomendação do fabricante, como seria o aspecto de manchas

totalmente removidas, parcialmente removidas ou não removidas. Mesmo sob acompanhamento da professora durante a realização das atividades, os alunos poderiam ter utilizado quantidades diferentes das recomendações, tanto de detergentes quanto de produtos que causam manchas, e a água pode não ter sido aquecida à temperatura adequada. Como o tempo de ação do produto, recomendado pelo fabricante, excedeu o tempo de aula, a observação dos resultados foi realizada fora do horário e do ambiente escolar.

Para facilitar a compreensão da ação de sabões e detergentes foram realizadas atividades experimentais a partir de três questões probematizadoras propostas pela professora: (1) Do que são feitos os sabões e detergentes?; (2) Por que podem remover sujeira?; e (3) Sabões e detergentes são diferentes?. Os alunos, divididos em grupos, realizaram a discussão das mesmas e preencheram um quadro, que foi analisado neste trabalho. As informações foram tabuladas no Quadro 6, a seguir:

Quadro 6: Hipóteses e Respostas dos alunos sobre as questões probematizadoras

Questões	Hipóteses	Respostas
Do que são feitos os sabões e detergentes?	Sabões são feitos de soda cáustica, gordura, álcool, água morna. O detergente é feito de babosa. Detergente: álcool, detergente, água, corante. Vários elementos químicos: glicerina, soda cáustica, essências, corantes, produtos pra dar espuma.	Detergente: lauril éster sulfato de sódio, linear alquil, glicerina. Sabão em barra: gordura, soda cáustica, detergente e água morna. Detergente: moléculas orgânicas de alto peso molecular, geralmente sais de ácidos sulfônicos. Sabão: gordura, soda e álcool.
Por que podem remover sujeira?	Porque a soda cáustica misturando com o álcool pode remover a sujeira. Pelos agentes químicos, pela mistura de produtos químicos com a água, por causa do produto que faz espuma. Por causa da soda.	O detergente remove a sujeira mais rápido que o sabão. Por causa dos produtos químicos em contato com a água. Os dois podem remover sujeira, mas de forma diferente pois tem mais eficiência do que a água.
Sabões e detergentes são diferentes?	Sim, porque os detergentes são mais líquidos e capazes de remover sujeiras e gorduras mais facilmente. Sim, um tira a sujeira e o outro gordura. Os compostos químicos são diferentes, um é mais forte que o outro. Não, porque os dois tem a mesma função. Única	Chegamos à conclusão que o detergente tem a capacidade de eliminar qualquer tipo de sujeira, já o sabão elimina as gorduras. Sim, detergente tira a gordura e tira sujeira rapidamente e o sabão tira sujeira mais intensa, mas demora para fazer efeito.

	diferença é que sabão de barra pode manchar roupas e detergente não.	
--	--	--

O feitiço de sabão caseiro utilizando gordura/óleo, álcool e soda faz parte do cotidiano de muitos alunos, por esse motivo muitos deles não hesitaram em responder a questão “Do que são feitos os sabões e detergentes?”, entretanto não estava claro a composição dos detergentes, inclusive alguns consideraram que detergentes fossem feitos de babosa. Para responder essa questão, muitos alunos recorreram ao rótulo do produto, que apresenta os termos lauril éster sulfato de sódio, linear alquil e glicerina. Alguns estudantes recorreram às definições prontas presentes nos livros didáticos: “(...) moléculas orgânicas de alto peso molecular, geralmente sais de ácidos sufônicos”.

A questão “Por que podem remover sujeira?” teve como objetivo identificar a ideias que os alunos fazem sobre a ação dos detergentes. As principais hipóteses levantadas pelos estudantes atribuíam a detergência à soda cáustica, álcool e ainda a produtos químicos não identificados. Os alunos tiveram dificuldades para responder as perguntas, por isso há grande semelhança com as hipóteses.

As hipóteses levantadas para a questão “Sabões e detergentes são diferentes?” podem indicar que a maioria dos alunos especularam que existe diferença entre eles, e atribuíram a diferença nas características físicas, uns são sólidos e outros são líquidos, ou nos modos de ação, uns removem gorduras e outros removem sujeiras. Apesar disso alguns alunos consideraram que sabões e detergentes não são diferentes, mas possuem funções distintas, sinalizando confusão entre composição química e modos de ação. Algumas respostas indicaram que a diferença entre eles é determinada pelo tempo de ação.

Após a discussão anterior, os estudantes participaram de outras atividades experimentais com o objetivo de auxiliar na compreensão de fenômenos químicos como Tensão Superficial e Polaridade, e para a comparação entre as ações de detergente e sabões. O Experimento 1 consistiu na realização de teste para diferenciação de sabões e detergentes, utilizando sabão caseiro, detergente e cal hidratada. A limpeza com sabão será dificultada pela perda de poder tensoativo na presença de sais de cálcio ou magnésio, o que não ocorre com o detergente, por isso, ao realizar o experimento, os alunos tiveram dificuldade para remover a cal das

mãos utilizando sabão. As informações dos relatórios referentes ao Experimento 1 podem ser vistos no Quadro 7:

Quadro 7: Respostas dos grupos de alunos diante das questões problematizadoras durante a realização do Experimento 1 – Sabões X Detergentes

Questões Problematizadoras	Respostas
O que aconteceu quando vocês usaram SABÃO EM BARRA para remover a cal das mãos?	O sabão em barra fez a mão coçar. Saiu completamente, mas demorou pra sair. Removeu, mas ficou um pouco gorduroso.
O que aconteceu quando vocês usaram DETERGENTE LÍQUIDO para remover a cal das mãos?	O detergente não fez a mão coçar e tirou com mais facilidade. Saiu completamente, mas diferente do sabão em barra, ele saiu mais rápido e fácil. Removeu tudo sem ficar nada.
Explique que ocorreu.	O detergente removeu a cal com facilidade, já o sabão precisou esfregar mais para remover a cal. A cal em contato com o sabão em barra foi removida mas demorou para sair todo, e com o detergente saiu mais fácil e rápido. Um fica com gordura e outro não ficou porque o sabão em barra tem gordura.

Ao analisar as informações dos relatos das atividades, constatou-se que, realmente houve dificuldade em remover a cal hidratada das mãos utilizando o sabão, porém os alunos ainda não sabiam explicar o que ocorria de fato, pois no momento não conheciam os conceitos Tensão Superficial e Tensoativo. Ao utilizar o detergente, a cal foi removida facilmente, o que levou aos alunos comparar a ação dos dois produtos utilizados. Os estudantes foram capazes de concluir que são produtos diferentes, entretanto não souberam explicar corretamente o que ocorreu, inclusive uma das repostas atribuiu a ineficácia do sabão em remover gordura, devido à sua composição conter gordura.

O Experimento 2 foi realizado pelos alunos utilizando água, purpurina e detergente. A purpurina flutua sobre a água, mas quando o detergente é adicionado, quebra-se a tensão superficial da água fazendo com que a purpurina se precipite para o fundo do copo. Sendo assim, poderiam inferir que a tensão superficial é um dos aspectos que inviabiliza a limpeza utilizando somente a água, pois esta propriedade impede que a água penetre em certos tipos de tecidos e outros materiais. Dessa forma, a função do detergente é diminuir a tensão superficial da água, o que pode ser visto no momento em que os alunos pingam o detergente no copo com água e purpurina. Dessa forma, esperava que os alunos

compreendessem o conceito básico de tensão superficial relacionando este conhecimento com os aspectos da atuação dos detergentes. Os dados dos relatórios do Experimento 2 podem ser vistos no Quadro 8.

Quadro 8: Respostas dos grupos de alunos diante das questões problematizadoras durante a realização do Experimento 2 – Tensão Superficial

Questões Problematizadoras	Respostas
O que acontece no copo onde há Água + Purpurina?	A purpurina flutuou porque a purpurina é menos densa que a água. A purpurina ficou na superfície do copo, e não se misturou com a água. Purpurina flutua ou boia.
O que acontece no copo onde há Água + Purpurina + Detergente?	A purpurina afundou quando colocou o detergente. Ele aumentou a densidade da purpurina.
Justifique o que ocorreu.	Devido ao contato do detergente na água com a purpurina, a mesma afundou devagar, e quando estava somente com a água, ela permaneceu intacta.
Você acha que a purpurina é menos densa que a água? Por que?	Sim, porque quando estava somente em contato com a água, boiou. Sim, porque ela ficou na superfície da água
Por que a purpurina se comporta de forma diferente quando acrescenta o detergente?	Por causa das inúmeras misturas de compostos químicos. O detergente torna a purpurina mais densa. Porque o detergente é mais denso do que a purpurina.
Quais são as conclusões deste experimento?	A conclusão é que a purpurina é menos densa que a água, e quando acrescentamos o detergente, a densidade dela aumentou. A densidade da purpurina muda quando ela entra em contato com a água e o detergente.

A análise desses dados indica que em todas as respostas apresentadas pelos alunos aparece a palavra “densidade”, conceito introduzido durante o primeiro bimestre através de atividade investigativa. Isso mostra uma concepção alternativa que os estudantes fizeram deste conceito. Apesar disso, pode ser que haja falhas na compreensão do conceito de densidade, pois se tratando propriedade específica da matéria, não há possibilidade da densidade de um material aumentar ou diminuir. Para os alunos, neste caso, o fato da purpurina flutuar ou afundar é devido à densidade, e não à tensão superficial da água, apesar de que, em alguns momentos viu-se a palavra “superfície” sendo utilizada. Até a realização dessa atividade os alunos não conheciam o termo ‘Tensão Superficial’.

O conceito “Polaridade” foi trabalhado no Experimento 3, utilizando leite, corantes alimentícios de diversas cores e detergente. Com isso, o esperado era que

os alunos compreendessem que corantes e leite possuem polaridades diferentes, pois não se misturam. Entretanto, quando se acrescenta o detergente, que é um agente tensoativo, quebra-se a tensão superficial do leite, que até então impedia que o corante se dissolvesse no leite. O mesmo princípio pode ser entendido no processo de retirada da gordura das louças, por exemplo. As respostas dos alunos apresentadas nos relatórios do experimento 3 são apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9: Respostas dos grupos de alunos diante das questões problematizadoras durante a realização do Experimento 3 – Polaridade

Questões Problematizadoras	Respostas
O que acontece no copo onde há Leite + Corantes?	Eles não se misturam e o corante ficou no mesmo lugar. O corante ficou na superfície.
O que acontece no copo onde há Água + Purpurina Leite + Corantes + Detergente?	Eles se misturam e se movem no prato. O detergente começou a “andar” e misturar as cores fazendo desenhos.
Explique o que ocorreu.	Leite e corante não se misturam e com o detergente eles se movem e se misturam. Primeiro o corante ficou na superfície, depois de colocar o detergente, o corante se misturou.
Quais são as conclusões deste experimento?	Que a reação do detergente com o leite causa uma reação química no corante com o leite e causa o efeito de fogos de artifício. No primeiro cada corante fica separado e no segundo, com o detergente, se misturam e unem as cores

Analisando os relatórios do Experimento 3, fica claro para os estudantes que o leite e corantes não se misturam, entretanto, o conceito “Polaridade” não foi apresentado. Os alunos concluem que o detergente é o responsável pela mudança no comportamento do corante no leite, relatando uma possível reação química ocorrendo entre eles. Um dos grupos utilizou o termo “fogos de artifício” para ilustrar o momento em que adicionaram detergente no prato contendo leite e corantes, que eles chamaram de “explosão de cores”.

5. CONCLUSÃO

O ensino investigativo abordado nesta sequência didática é bastante amplo e possível de ser discutido durante as aulas de química. Por ser um material de uso cotidiano, sabões e detergentes são de fácil aquisição e seu manuseio é

relativamente seguro, pode ser utilizado no ambiente escolar em atividades práticas com a finalidade de observação de propriedades e fenômenos químicos.

Os estudantes conheciam os sabões e detergentes, porém, muitos deles nunca pararam para pensar nestes materiais de limpeza como substâncias químicas e como elas atuam, ou seja, porque sabões e detergentes removem gorduras e sujeiras e como isso acontece. Os alunos expressaram suas concepções prévias sobre ações dos sabões e detergentes que acabam fazendo sentido, mas quando foram questionados a respeito delas, tiveram dificuldades em defender tais concepções, principalmente quando se tratava de conceitos químicos. Muitos estudantes sabiam as diferenças entre sabões e detergentes, porém, tal diferença era identificada por eles apenas nos ingredientes. Mas com o desenvolvimento das aulas, perceberam por exemplo, que o sabão caseiro remove com dificuldade resíduos que possuem íons de cálcio (cal hidratada) e o detergente não, o que indicou também diferenças no modo de ação dos produtos.

Segundo Mortimer (2000) considerar as ideias prévias dos alunos sobre sabões e detergentes contribui significativamente no processo de ensino e aprendizagem. Os estudantes passaram a incorporar alguns novos conceitos químicos em suas respostas. Após a realização das atividades experimentais, a maioria dos estudantes entendeu que é preciso utilizar água em conjunto com sabões e detergentes para remover a sujeira. Eles sabiam que a mistura de água e detergentes promovem a limpeza, mas não incorporavam o entendimento do termo polaridade. Ao final da sequência, há significativa mudança na justificativa de que a ação da água é importante na limpeza, mas não age sozinha, devido às características das moléculas de detergente, água e sujeira.

A realização das atividades experimentais também estimulou questionamentos investigativos a partir da criação de problemas reais. Um dos principais questionamentos partiu do vídeo publicitário foi sobre se ação do produto comercial era eficiente, o que os levou a testá-lo. Diante disso, os alunos realizaram procedimentos experimentais similares aos do vídeo publicitário, para verificar se o produto é eficiente e em quais condições isso ocorre ou não. Mesmo que o roteiro experimental não tenha sido elaborado por eles, principalmente, por causa do tempo que isso demandaria, realizar a experimentação contribuiu para a construção crítica dos resultados obtidos. Os alunos perceberam, durante a realização das atividades

experimentais, que a ação do cloro e do detergente na remoção das manchas não correspondeu com o observado no vídeo.

Questões problematizadoras são perguntas específicas relacionadas ao problema de pesquisa, ou seja, entende-se como o ponto inicial para estímulo da vontade de investigar. Nesta sequência didática, as questões eram referentes à eficiência do produto do vídeo publicitário e conceitos químicos como polaridade, tensão superficial, e ainda ação de sabões e detergentes. Ao lançar tais questionamentos, imediatamente iniciou o processo de dúvida sobre a eficiência do produto e como os detergentes agem, respectivamente. A maioria dos vídeos publicitários transmitem uma mensagem indireta, subliminar no sentido de que é preciso adquirir aquele produto. Raramente há mensagens diretas como “compre o produto” nesse tipo de vídeo. Testar o produto e comparar com o vídeo estabeleceu a possibilidade de investigação, se é possível que tudo isso aconteça no ambiente doméstico, da mesma forma demonstrada no comercial de TV. Apesar das questões terem despertado o interesse em investigar esses aspectos, os estudantes não conseguiram estabelecer de imediato a relação entre o tempo do vídeo publicitário com a ação do produto.

Portanto, diante do número reduzido⁴ de aulas, essa sequência didática limitou a possibilidade de debate entre os grupos de alunos durante a realização das atividades experimentais, a fim de compartilhar e discutir os resultados. Também não houve um momento para discussão aprofundada das atividades desenvolvidas, para auxiliar na assimilação dos principais conceitos químicos abordados nesta sequência. Alguns alunos ainda não compreenderam que a eficiência de detergentes não pode ser comparada a ação da água, e o conceito “densidade” foi utilizado de forma equivocada para explicar os resultados do experimento sobre “tensão superficial”. Após a realização das atividades, houve explicação teórica dos conceitos químicos “densidade” e “tensão superficial”, entretanto não houve coleta de dados para avaliar se estes conceitos foram assimilados corretamente após a explicação.

A análise dos dados mostrou que os estudantes foram capazes de mobilizar, de forma superficial, alguns conceitos químicos como tensão superficial e polaridade, e alguns termos como aditivos espumantes, apolar/polar e agente tensoativo. Os alunos também conseguiram identificar as principais diferenças entre sabões e detergentes. Muitos se posicionaram de forma questionadora diante do

vídeo publicitário, ao realizar atividades experimentais que testaram a eficiência do produto comercial e relacionar os dados obtidos dessas experiências com os apresentados no vídeo. Situações como estas podem contribuir para que os estudantes se engajem em reflexões críticas acerca do vídeo publicitário. Uma reflexão que pode ser proferida nesse contexto é que existe, uma forma de uso para que o produto que é mais eficiente, e o fato disso não ter aparecido no vídeo publicitário não significa que a propaganda é enganosa. Outras questões podem ser discutidas como: (1) a eficiência do produto; (2) do que o produto é feito; e (3) preço do produto comparado a outros produtos que tem a mesma eficiência.

A aplicação da sequência didática levou a reflexão por parte dos próprios alunos sobre materiais e fenômenos químicos cotidianos, e à discussão em torno dessas concepções, por meio de suas respostas. Além disso demonstrou que é possível desenvolver atividades utilizando recursos presentes no cotidiano dos alunos, vídeo publicitário e produtos domésticos, para auxiliar na compreensão de conceitos químicos. Os estudantes tiveram a oportunidade de questionar sobre a eficiência do produto comercial, realizar atividades experimentais com a finalidade de testar o produto e ainda observar alguns fenômenos químicos (polaridade e tensão superficial), entretanto, se a mesma fosse desenvolvida durante um número maior de aulas, as discussões poderiam ser aprofundadas principalmente entre os alunos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. T. G.; AYALA, J. D.; QUADROS, a. I. As vídeo-aulas em foco: que contribuições podem oferecer para a aprendizagem de Ligações Químicas de estudantes da Educação Básica? **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 40, n. 4, p.287-296, 2018.

BORGES, Antonio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, SC, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Segunda versão revista. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2016. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf . Acesso em: 20 out. 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999. _____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) -Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002

FANTINI, Leandro Henrique. **O Uso de Vídeos em Aulas de Química**. 2016. F. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado Profissional da Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-ANJN8T/1/disserta__o_mestrado_leandro.pdf>. Acesso em: 30 out. 2018.

FANTINI, Leandro Henrique. MATEUS, Alfredo Luiz. **Ciência na Tela: Vídeos em Sala de Aula**. In: MATEUS, Alfredo Luiz. Ensino de Química Mediado pelas TICs. 1. Ed. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2015. Cap. 3, p. 67-96.

HOFF, Tânia Márcia Cezar. **Corpo Masculino**: publicidade e imaginário. Disponível em: [file:///C:/Users/CMD%203/Downloads/24-Texto%20do%20artigo-74-1-10-20080604%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/CMD%203/Downloads/24-Texto%20do%20artigo-74-1-10-20080604%20(1).pdf)> Acesso em: 30 out. 2018.

MORAN, José Manuel. A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2008.

MORI, Rafael Cava; CURVELO, ANTÔNIO Aprigio da Silva. A polissemia da palavra “Experimentação” e a Educação em Ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 3, p.291-304, 2017.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000. 383p. (Aprender).

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 01, n. 09, p.89-111, 2007.

NAPOLITANO, Marcos. Como usar a televisão na sala de aula. São Paulo: Contexto, 2002.

PEREZ, D.G.; CASTRO, P V.. La orientación de las practicas de laboratorio como invetigagación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las ciencias**, 14 (2), 1996.

SÁ, Eliane Ferreira de, LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro, AGUIAR JR., Orlando. A construção de sentidos para o termo Ensino por Investigação no contexto de um curso de formação. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16(1), p.79-103, 2011.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. Ciência & Ensino, v. 1, 2008. Disponível em: <<http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/200000358-0e00c0e7d9/AULA%206-%20TEXTO%2014-%20CONTEXTUALIZACAO%20NO%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20MEI.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2019.

YIRULA, Carolina Prestes. UMEDA Guilherme Mirage. **O Uso da Publicidade Como Recurso Pedagógico: Reflexões à Luz da Educomunicação**. In: Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 34., 2011. Recife: Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2011. p. 1-14. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2011/resumos/R6-1333-1.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2019.