



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÂNICA E INORGÂNICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

REINALDO LEITÃO MARQUES

A QUÍMICA DAS TINTAS COMO CONTEXTO
PARA O ENSINO DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

FORTALEZA
2017

REINALDO LEITÃO MARQUES

A QUÍMICA DAS TINTAS COMO CONTEXTO
PARA O ENSINO DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química do Departamento de Química Orgânica e Inorgânica da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Jair Mafezoli

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- M32q Marques, Reinaldo Leitão.
A química das tintas como contexto para o ensino de química do ensino médio / Reinaldo Leitão
Marques. – 2017.
27 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,
Curso de Química, Fortaleza, 2017.
Orientação: Prof. Dr. Jair Mafezoli.
1. Ensino de química. 2. Química das tintas . I. Título.

CDD 540

REINALDO LEITÃO MARQUES

A QUÍMICA DAS TINTAS COMO CONTEXTO
PARA O ENSINO DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química do Departamento de Química Orgânica e Inorgânica da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Química.

Aprovada em 13 / 07 / 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jair Mafezoli (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Francisco Célio Feitosa de França
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Prof. Dr. Jackson Rodrigues de Sousa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

RESUMO

O presente trabalho é objeto de pesquisa sobre a temática “química das tintas” como contexto para o ensino de química do ensino médio. O principal objetivo deste projeto é avaliar alguns aspectos da química envolvida nas tintas, associando aos assuntos abordados no ensino médio. Um dos objetivos deste trabalho foi mostrar para os alunos a conexão da química didática com a química do cotidiano, ajudando desta forma na compreensão dos assuntos de química discutidos em sala de aula. Ele foi desenvolvido no ano de 2017, em uma escola da rede estadual de ensino da cidade de Caucaia-CE com uma turma do 1º ano do ensino médio, composta por 17 alunos. Inicialmente foi aplicado um questionário com cinco perguntas sobre misturas e soluções para verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto. Em seguida foi demonstrado por meio de aulas expositivas dialogadas, a importância das tintas e os quatro elementos básicos da sua composição, como forma de contextualização dos conhecimentos de química. Ao término da apresentação, foi aplicado um novo questionário contendo as cinco perguntas iniciais, com algumas modificações, para avaliar o conhecimento adquirido dos alunos após a explicação. No questionário inicial os índices obtidos foram muito baixos, levando-se a crer que tinham pouco conhecimento sobre o assunto investigado (mistura e soluções). Depois da explanação didática, verificou-se através do pós-questionário que esses índices tiveram um aumento significativo em relação ao questionário aplicado anteriormente. Mostrou-se na realização deste trabalho, que esta nova metodologia despertou mais o interesse dos alunos em aprender, desta forma, leva-se a crer que a utilização da contextualização como proposta metodológica nas aulas de química, um método que apesar de ainda ser um objeto de estudo, no intuito de possibilitar aos alunos uma compreensão mais direcionada para o cotidiano, poderá trazer resultados satisfatórios se for aplicado corretamente.

Palavras-chave: Química das tintas. Ensino de Química.

ABSTRACT

The present work is the object of research on the "chemistry of paints" as a context for the teaching of high school chemistry. The main objective of this project is to evaluate some aspects of the chemistry involved in paints, associating with the topics addressed in secondary education. One of the objectives of this work was to show students the connection between didactic chemistry and everyday chemistry, thus helping to understand the chemistry subjects discussed in the classroom. It was developed in 2017, in a school in the state school network of the city of Caucaia-CE with a class of the first year of high school, composed of 17 students. Initially, a questionnaire with five questions about mixtures and solutions was used to verify students' previous knowledge about the subject. Next, the importance of the inks and the four basic elements of their composition, as a way of contextualizing the knowledge of chemistry, were demonstrated through dialogic expository classes. At the end of the presentation, a new questionnaire containing the five initial questions, with some modifications, was applied to evaluate the students' knowledge after the explanation. In the initial questionnaire the indexes obtained were very low, leading one to believe that they had little knowledge about the investigated subject (mixture and solutions). After the didactic explanation, it was verified through the post-questionnaire that these indices had a significant increase in relation to the previously applied questionnaire. It was shown in the realization of this work that this new methodology aroused more students' interest in learning, in this way, it is believed that the use of contextualization as a methodological proposal in chemistry classes, a method that although still a Object of study, in order to allow students a more direct understanding of daily life, can bring satisfactory results if applied correctly.

Keywords: Chemistry of inks. Chemistry teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Classificação dos materiais quanto a aparência (homogênea ou heterogênea).....	12
Figura 1 - Coloide constituído por pigmentos dispersos em resinas	13
Figura 2 - Pré-questionário aplicado aos alunos.....	19
Figura 3 - Pós-questionário aplicado aos alunos	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação entre pigmentos brancos.....	16
Tabela 2 - Resultado do pré-questionário aplicado aos alunos	22
Tabela 3 - Respostas da 1ª questão do pós-questionário	23
Tabela 4 - Respostas da 2ª questão do pós-questionário	23
Tabela 5 - Respostas da 3ª questão do pós-questionário	24
Tabela 6 - Respostas da 4ª questão do pós-questionário	24
Tabela 7 - Respostas da 5ª questão do pós-questionário	25

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	HISTÓRIA DAS TINTAS	9
2.1	DEFINIÇÃO DE TINTAS	10
2.2	PRODUÇÃO E APLICAÇÃO BÁSICA DAS TINTAS	10
2.3	COMPOSIÇÃO BÁSICA DAS TINTAS	12
2.3.1	VEÍCULO FIXO (ÓLEOS E/OU RESINAS)	12
2.3.2	PIGMENTOS	14
2.3.2.1	TIPOS DE PIGMENTOS	15
2.3.3	SOLVENTES	16
2.3.4	ADITIVOS	17
3	OBJETIVOS	18
3.1	OBJETIVO GERAL	18
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4	METODOLOGIA	18
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6	CONCLUSÃO	26
	REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

Os principais fatores que contribuem para o desgaste dos materiais são: a temperatura do ambiente, a umidade relativa do ar, as chuvas e a radiação emitida pelos raios solares. As tintas são utilizadas para proteção das superfícies onde as mesmas são aplicadas, evitando que ações causadas pela natureza e também pelo próprio homem, venham a degradar mais rapidamente a superfície que está exposta. Além da proteção, temos a questão da melhoria na estética causada pelos revestimentos, proporcionando um ambiente mais limpo e agradável.

As tintas possuem quatro elementos que são considerados básicos para sua composição: pigmentos, veículo fixo (óleos e/ou resinas), solventes e aditivos.

O processo de fabricação consiste na pesagem destes componentes seguindo a quantidade da formulação padrão para qual foi desenvolvida aquela tinta, em seguida misturados em recipientes apropriados, os quais contém hélices que fazem a homogeneização e dispersão da mistura. Cada tinta terá sua formulação apropriada dependendo da especificação para a qual ela irá ser utilizada.

Dentre as características principais que uma tinta deve apresentar, destaca-se as mais importantes: poder de cobertura, coloração, resistência ao intemperismo, lavabilidade, brilho, propriedades anticorrosivas de metais e consistência, conforme o tipo de aplicação (SHREVE; BRINK, 2008; GENTIL, 2007).

De acordo com artigo publicado na Universidade Federal de Viçosa (2010),

A propriedade fundamental da tinta é a tixotropia. Quando parada, a tinta tem viscosidade alta e quando movimentamos, sua viscosidade vai diminuindo, facilitando a aplicação. Ao utilizarmos um pincel ou rolo, fazemos um movimento na tinta, proporcionando assim uma uniformidade na aplicação, mas ao pararmos este movimento a tinta aumenta de viscosidade, repousando sobre a superfície onde foi aplicada. Depois da aplicação, o solvente evapora e a resina (acompanhada de cargas e pigmentos) forma um filme de tinta sobre o substrato, protegendo e embelezando a superfície.

Existem vários artigos, livros, periódicos e revistas que falam sobre a temática das tintas, mas a maioria deles estão direcionados no aprimoramento do conhecimento técnico dos profissionais que atuam na indústria em geral.

Foram feitos alguns trabalhos de conclusão de curso que falam sobre tintas, mas nenhum deles está voltado diretamente para a área de educação, em particular, para as escolas de ensino médio.

Resolveu-se fazer esse trabalho como forma de contextualizar a temática “química das tintas”, a qual tem um campo de pesquisa muito complexo, embasado nos trabalhos e livros

publicados, associando a assuntos abordados em sala de aula nas turmas de química do ensino médio.

Pensou-se na realização deste projeto, no elo de ligação entre a indústria e a sala de aula e, ao mesmo tempo, trazer as coisas do cotidiano “as tintas que são utilizadas para proteger e embelezar as nossas casas”, como forma de facilitar o entendimento dos alunos sobre a química.

2 HISTÓRIA DAS TINTAS

Na era pré-histórica, utilizava-se óxido de ferro natural, ocre vermelho, amarelo, terra verde, cal e carvão para fazer os desenhos que eram gravados em rochedos. Usava-se as próprias mãos e pedras para triturar os materiais que eram utilizados nessas pinturas. Em meados de 400 a.C., o ser humano criou, para fins decorativos, os lápis coloridos, confeccionados a base de pigmentos com caulim (POLITO, 2014).

De acordo com o livro publicado pela Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas (2014),

Surgiram os primeiros pigmentos sintéticos vindos do oriente em direção ao Egito. A cor “Azul do Egito”, por exemplo, era feita a partir da combinação de elementos, tais como: óxido de cálcio, alumina, sílica, resíduos de soda, e óxidos de cobre. A maioria das cores feitas pelo povo egípcio, eram oriundas do próprio solo, destacam-se o ocre vermelho, amarelo, hematita, calcário amarelo, ouro em folha, malaquita (carbonato básico de cobre), carvão, negro fumo e gesso natural. Outra herança deixada por essa nação e de suma importância, foi o pigmento orgânico oriundo da junção entre uma base elaborada a partir de uma planta regional em junção com o gesso. A civilização greco-romana utilizou-se basicamente os mesmos procedimentos e matérias que o povo egípcio, sendo que os romanos acrescentaram ao portfólio já conhecido outros pigmentos artificiais, sendo eles o chumbo branco, litargírio, zarcão, óxido amarelo de chumbo, verdete e ossos escuros. Entre os romanos, os pigmentos orgânicos provenientes da mistura entre mel, madeira e argila eram de uso comum.

Ao longo dos séculos, usava-se as tintas somente pensando na questão da estética, entretanto quando as mesmas foram introduzidas nos países norte-americanos e europeus, cujas questões climáticas são mais severas, outro aspecto tornou-se importante na utilização das tintas e vem acompanhando a evolução desse setor, ou seja, o fator proteção, nesse quesito as tintas são aplicadas e associadas ao fator higiene, iluminação e saúde.

Ao longo do século XX, surgiram novos pigmentos, resinas celulósicas e sintéticas, além da ampliação da quantidade de aditivos criados como agentes modificadores, elaborados a partir de laboratórios e da produção industrial (PIRES, 2015).

De acordo com o livro publicado pela Associação Brasileira dos Fabricantes de

Tintas (2014),

As primeiras indústrias surgem na Inglaterra, França, Alemanha e Áustria, e depois dão lugar para países no novo mundo, após as duas grandes guerras. No território brasileiro, a indústria de tinta, começou a se estabelecer em meados do século XX, por volta de 1900, e os pioneiros do setor foram Paulo Hering (fundador das Tintas Hering), no estado de Santa Catarina, na cidade de Blumenau e Carlos Kuenerz (fundador da Usina São Cristóvão), na cidade do Rio de Janeiro, que era então o Distrito Federal, ambos eram alemães. A partir de então outras empresas começaram a se estabelecer e desenvolver o setor considerado em intensa expansão.

2.1 DEFINIÇÃO DE TINTAS

As definições de tinta, até os anos 1970, eram consideradas como composições líquidas ou pastosas, que aplicadas sobre uma superfície formavam uma película sólida, aderente e elástica após um determinado período de tempo (PIRES, 2015).

Cremos que modernamente devemos redefinir os termos acima de forma que se enquadrem na atualidade, ainda que como proposta: tintas são composições, geralmente líquidas que, aplicadas sobre um substrato, formam uma película sólida, aderente, elástica e de performance compatível com suas propriedades básicas. A definição atual cobriria um total de 90% do universo de tintas e vernizes e, por conseguinte, seria representativa (PIRES, 2015).

2.2 PRODUÇÃO E APLICAÇÃO BÁSICA DAS TINTAS

O processo de produção das tintas, geralmente abrange as seguintes operações unitárias:

Pré-mistura e dispersão – coloca-se em um equipamento sob agitação contínua os seguintes componentes a serem misturados: água, aditivos, cargas e pigmento (dióxido de titânio). A dispersão é feita, aumentando a velocidade de agitação no mesmo equipamento assim que terminar de adicionar todos os constituintes.

Completagem - esta etapa é feita em um tanque provido de agitação adequada onde são adicionados água, resina, aditivos, coalescentes e o produto da dispersão. Nesta etapa são feitos o acerto da cor adicionando os pigmentos coloridos necessários, e feita as correções necessárias para que se obtenham as características especificadas da tinta.

Filtração e envase - estas etapas ocorrem simultaneamente. As tintas passam por uma espécie de tela para filtrar impurezas que venham a existir e depois são envasadas de acordo com a quantidade indicada na embalagem.

As tintas são usadas para dar proteção as superfícies e conferir cor ao ambiente, proporcionando sensação de limpeza e saúde.

Os métodos de aplicação dependem das superfícies a serem revestidas e sua localização. Em alguns tipos de revestimentos, tais como aqueles destinados à construção civil de pequeno porte normalmente se utilizam métodos manuais (pincel, rolo, espátula, desempenadeira etc.) e, eventualmente, pintura por pulverização (portas, armários etc.).

Nos acabamentos industriais há a necessidade de uma correta avaliação quanto a aspectos econômico-financeiros, operacionalidade e especialização ou qualificação dos aplicadores (PIRES, 2015). Nestes casos existe a necessidade de se proceder a uma análise criteriosa envolvendo:

- tipo de acabamento e aparência desejado;
- dimensional da peça e/ou componente;
- configuração geométrica (forma básica);
- volume de produção/dia;
- espaço disponível;
- investimento inicial;
- custo de manutenção;
- complexidade do método;
- mão-de-obra disponível;
- utilidades necessárias.

Deve-se frisar que a aplicação é tão fundamental quanto ao revestimento selecionado, quer de proteção, estética ou decoração.

Convém ainda lembrar princípios básicos, tais como:

- remover qualquer contaminante que possa se depositar após o preparo da superfície;
- não aplicar revestimentos sintéticos, de um modo geral, sobre superfícies úmidas ou molhadas;
- é sempre aconselhável revestir superfícies com umidade relativa do ar abaixo de 85%. Alguns materiais exigem menor nível;
- o substrato não deve ser revestido com temperatura abaixo de 10 °C. Há a tendência ao processo de secagem ser alterado, perda de aderência ou empolamento.

2.3 COMPOSIÇÃO BÁSICA DAS TINTAS

Para produzir tintas, alguns componentes são fundamentais. São eles: Veículo fixo (óleos e/ou resinas), pigmentos, solventes e aditivos. Com o objetivo de atender aos requisitos técnicos, esses componentes são rigorosamente selecionados de maneira qualitativa e quantitativa (GENTIL, 2007).

2.3.1 VEÍCULO FIXO (ÓLEOS E/OU RESINAS)

Componente responsável pela formação do filme de tinta, facilita a ligação das partículas de pigmentos, unindo-as de tal forma que fiquem dispersas uniformemente em toda extensão da resina.

De acordo com Santos e Mol (2013, v. 2, p. 71),

Todo material tem sua classificação quanto à aparência, natureza e proporção de substâncias em sua composição. Quanto à aparência, podemos classificá-los em: **Material homogêneo** – é um tipo de material que apresenta aspecto uniforme em toda a sua extensão. **Material heterogêneo** – é um tipo de material que não apresenta aspecto uniforme. A percepção da uniformidade dos materiais dependerá do instrumento óptico a ser utilizado. Assim, um material homogêneo a olho nu pode ser considerado heterogêneo se for observado, por exemplo, em um microscópio. A uniformidade está relacionada à distribuição homogênea dos constituintes das diversas substâncias que o compõem. Essa distribuição, também conhecida como dispersão, ocorre de forma em que todos os outros constituintes da tinta se dispersam entre o veículo fixo. Conforme o tamanho das partículas da substância ou do material que está disperso, a sua aparência poderá apresentar-se homogênea ou heterogênea.

Considerando o tamanho das partículas que estão dispersas em um material, ele poderá ser classificado como (QUADRO 1):

Quadro 1 - Classificação dos materiais quanto a aparência (homogênea ou heterogênea)

CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAL QUANTO AO TAMANHO DAS PARTÍCULAS QUE ESTÃO DISPERSAS	
Material	Tamanho da partícula
Solução	Menor que 1 nm
Coloide	De 1 a 1 000 nm
Agregado	Maior que 1 000 nm

Fonte: Santos e Mol (2013).
nm = nanômetro (1 nm = 10⁻⁹ m)

A olho nu, muitos materiais são classificados como homogêneos. Mas, quando eles são observados em um potente microscópio, é possível enxergar as partículas dispersas. Assim são os coloides. Tanto o meio de dispersão quanto a fase dispersa podem ser sólidos, líquidos ou gasosos.

O termo coloide vem do grego kólla e eídos e foi introduzido, em 1861, pelo químico escocês Thomas Graham [1805-1869], para indicar características intermediárias entre os materiais homogêneos e os heterogêneos (SANTOS; MOL, 2013, v. 2, p. 74).

Como exemplo de coloides, podemos citar:

- **tintas** (pigmentos e solvente);
- **maionese** (azeite, vinagre, gema de ovo);
- **xampus** (surfactantes e aditivos);
- **cremes de beleza** (água, óleos e aditivos);
- **gelatinas** (colágeno e água);
- **chantili** (ar e creme de leite);
- **gomas** (resina ou amido e água);
- **sorvetes** (gordura, aromatizantes e água);
- **desodorantes spray** (álcool, antitranspirante, gás propelente etc.);
- **leite** (gorduras e água);
- **sangue** (glóbulos, plaquetas e plasma sanguíneo).

Coloide é um tipo de material heterogêneo, cuja multiformidade é constatada apenas por meio de instrumentos de alta resolução (FIGURA 1).

Figura 1 - Coloide constituído por pigmentos dispersos em resinas



Fonte: Tintas Hidracor (2010).

2.3.2 PIGMENTOS

Os pigmentos são pequenas partículas sólidas insolúveis que são utilizados para proporcionar à tinta a sua cor característica. Melhoram também o poder de cobertura das tintas, além de dar proteção anticorrosiva em alguns casos.

Os pigmentos possuem propriedades básicas que devem ser observadas, tais como:

➤ **Cor básica**

É o primeiro requisito que define a tonalidade e subtonalidade desejada.

➤ **Intensidade**

Refere-se ao poder de tingimento do pigmento. Através de cortes com pigmentos brancos pode-se avaliar a tonalidade obtida (para os diferentes pigmentos brancos usar um preto padrão).

➤ **Poder de cobertura**

O poder de cobertura refere-se à capacidade de um pigmento cobrir o substrato sobre o qual é aplicado, após ser incorporado a uma resina padronizada, em espessura determinada.

➤ **Dispersabilidade**

A dispersabilidade está associada às denominadas forças de coesão, que tendem a provocar uma aglomeração ou re-aglomeração dos pigmentos, provocando problemas nas aplicações e poder de cobertura. Assim, a facilidade com que os aglomerados ou pigmentos podem se separar através da dispersão, em veículos adequados, denomina-se dispersabilidade.

➤ **Brilho**

Há características inerentes aos elementos pigmentares quanto ao brilho em acabamentos, de um modo geral. Quando determinado veículo envolve facilmente determinado pigmento é possível obter-se um revestimento brilhante. Por vezes a ação de dispersantes, umectantes e outros aditivos que melhorem a molhabilidade e dispersão torna-se fundamental.

2.3.2.1 TIPOS DE PIGMENTOS

Todo pigmento possui uma composição para formar a cor. Dentro desses princípios são divididos em dois tipos de pigmentos: orgânicos e inorgânicos.

Os pigmentos orgânicos são derivados de vários produtos naturais como: madeira, papel, lã, plantas, carbono. Na sua maioria são produzidos através do petróleo e do carvão de hulha: ftalocianinas, quinacridonas, dioxazinas, azoicos, hansa, entre outros.

Os pigmentos inorgânicos são derivados de metais como: ferro, cobre, cromo, chumbo, cádmio, manganês, hidrato de ferro, mercúrio, cobalto, entre outros.

Os pigmentos inorgânicos agrupam-se de acordo com a sua cor em:

➤ **Pigmentos brancos**

- dióxidos de titânio;
- litopônio;
- óxido de zinco;
- barita;
- óxido de antimônio;
- sulfureto de zinco;
- carbonato básico de chumbo.

➤ **Pigmentos coloridos**

- óxidos de ferro (amarelo, laranja, vermelho, castanho, cinzento e preto);
- óxidos de crómio (verde);
- sulfosilicatos de alumínio e sódio (azul, rosa e violeta);
- sulfureto de cádmio (amarelo);
- seleneto de cádmio (vermelho escuro);
- ferrocianeto férrico (azul);
- sais de cromato de chumbo (amarelo);
- sais de molibdatos de chumbo (laranja);
- cromatos de zinco, bário e estrôncio (laranja);
- óxidos e sais de cobalto (amarelo, azul e verde).

Os pigmentos orgânicos agrupam-se de acordo com a sua cor em:

➤ **Pigmentos coloridos**

- ftalocianinas (azul e verde);
- quinacridona (violeta e vermelho);
- perilenos (vermelho);
- toluidina (vermelho);
- aril amídicos (amarelo);
- dioxazinas (violeta);
- azoicos (amarelo, vermelho, laranja e azul);
- hansa (amarelo, laranja e vermelho).

Segundo Shreve e Brink (2008, p. 300),

As partículas sólidas na tinta refletem muitos dos raios de luz destrutivos, ajudando na duração da tinta. O dióxido de titânio (TiO_2) é o pigmento branco mais utilizado na fabricação de tintas de cor branca e tons claros. Antes dele, para a mesma finalidade, já foram usados o alvaiade, o óxido de zinco e o litopônio.

A tabela 1 apresenta alguns dados sobre a produção de pigmentos brancos.

Tabela 1 - Comparação entre pigmentos brancos

Pigmento branco	Índice de refração	Poder de coloração	Poder de cobertura
Óxido de zinco	2,08	210	20
Dióxido de titânio (anatase)	2,55	1.250	115
Dióxido de titânio (rutilo)	2,76	1.600	147

Fonte: Shreve e Brink (2008).

Os pigmentos são confundidos com os corantes. Entretanto, os corantes são substâncias geralmente solúveis em água, fixam-se na superfície que vão colorir através de mecanismos de adsorção, ou ligações iônicas e covalentes, enquanto os pigmentos são dispersos no meio, (tinta) formando uma dispersão relativamente estável. Os corantes são muito utilizados na indústria têxtil e os pigmentos são fundamentais em tintas para revestimentos.

2.3.3 SOLVENTES

Usados na solubilização da resina, no controle de viscosidade e auxilia na fabricação das tintas. Segundo Pires (2015), os solventes são classificados quanto a

solubilização das resinas em:

- Verdadeiros – aqueles que são miscíveis, em qualquer proporção, com uma determinada resina;
- Auxiliares – aqueles que não solubilizam a resina, mas auxiliam o solvente verdadeiro na solubilização da mesma;
- Falsos solventes – possuem baixo poder de solvência.

Existe também os diluentes – esses são compostos elaborados com diferentes tipos de solventes. São específicos para cada tipo de tinta, portanto deve ser fornecido pelos mesmos fabricantes da tinta. Tem a finalidade de contribuir para a formação de uma melhor película da tinta, aumentando a resistência ao intemperismo e fornecendo uma base para o pigmento verdadeiro.

“A água é conhecida como solvente universal por ser capaz de dissolver uma grande diversidade de substâncias ou materiais, além de estar presente, mesmo que em pequena quantidade, na maioria dos materiais. Ela é o solvente mais abundante em nosso planeta, sendo sua quantidade estimada em aproximadamente $1,5 \times 10^{21}$ litros.” (SANTOS; MOL, 2013, v. 2, p. 112).

2.3.4 ADITIVOS

Os aditivos são um grupo de componentes empregados em baixas concentrações (5-7%). Sem a presença de aditivos, algumas características nas tintas e nas películas não existiriam. Alguns aditivos mais comuns são (PIRES, 2015):

- Secantes – Reduzem o tempo de secagem das tintas;
- Anti-sedimentantes – Impedem a formação de sedimentos no fundo do recipiente que contem a tinta;
- Antinata – Quando a película da tinta é formada por oxidação, forma-se, geralmente, uma pele (observada quando se abre a lata de tinta). Assim, esses aditivos são utilizados como antioxidantes;
- Plastificantes – Atribuem flexibilidade às películas;
- Nivelantes – Nivelam as tintas nas suas aplicações;

- Antiespumantes – Evitam a formação de espuma;
- Antifungos – Inibem a ação deteriorante de bactérias e/ou fungos na tinta dentro da embalagem ou na película aplicada.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar alguns aspectos da química envolvida nas tintas, associando aos assuntos abordados no ensino médio.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar o conhecimento prévio dos alunos sobre misturas e soluções, através de um questionário com cinco perguntas;
- Demonstrar através de aulas expositivas dialogadas, a importância das tintas e sua composição básica, como forma de contextualização dos conhecimentos de química;
- Avaliar o grau de aprendizado/conhecimento dos alunos através da aplicação de um novo questionário com cinco perguntas.


4 METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido com uma turma do 1º ano do ensino médio de uma escola da rede estadual de ensino, situada no Conjunto São Miguel, na cidade de Caucaia-CE, a Escola de Ensino Fundamental e Médio Rotary Club São Miguel, numa turma que contém 36 alunos. Estavam presentes na sala de aula somente 17 alunos, os quais participaram dessa atividade.

Inicialmente utilizou-se um pré-questionário para verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre mistura e soluções, contendo as seguintes perguntas (FIGURA 2):

Figura 2 - Pré-questionário aplicado aos alunos

210


 UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
 CENTRO DE CIÊNCIAS
 DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÂNICA E INORGÂNICA
 CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

QUESTIONÁRIO


1. Como podemos identificar os diferentes componentes de uma mistura?
 PELA COR

2. Qual é a diferença entre solução, coloide e agregado?
 SOLVENTE É A COMPOSIÇÃO QUE DEIXA
 A TINTA MELHOR

3. Em uma solução, o que é denominado soluto e o que é solvente?
 UM TIPO DE ALCOOL

4. Quais são os fatores que influenciam na eficiência de um solvente?
 TINTA

5. Explique, com base nas propriedades da água, o motivo de ela ser considerada o solvente universal.
 POR SER BASTANTE BOM COM MISTURA
 COM A TINTA

Assinatura



Em seguida, através de aulas expositivas dialogadas, onde utilizou-se slides para apresentação do conteúdo, falou-se sobre o que significavam as tintas e para qual finalidade elas eram utilizadas. Mostrou-se detalhadamente todos os constituintes das tintas, explicando como cada componente daquela mistura tinha sua função específica na composição do produto final. Fez-se a contextualização, relacionando cada um dos componentes das tintas, com assuntos que são vistos no ensino médio de química.

Estes são os assuntos que foram abordados neste trabalho:

- Propriedades físico-químicas das tintas;
- Componentes da mistura conhecida como tinta;
- Homogeneidade e heterogeneidade;
- Diferença entre solução, coloide e agregado;
- Solubilidade explicando o que são soluções saturadas, insaturadas e supersaturadas;
- Qual a diferença entre corantes e pigmentos;
- Quais os solventes que solubilizam mais e os que solubilizam menos nas tintas;
- Como os aditivos utilizados nas tintas servem para deixar as mesmas nas características ideais de fabricação e aplicação.

Foi aplicado um pós-questionário aos alunos contendo as questões da sondagem inicial, só que modificadas para que fossem direcionadas ao conteúdo da explicação dada em sala de aula, com o objetivo de avaliar o conhecimento adquirido após a explanação didática (FIGURA 3).

Figura 3 - Pós-questionário aplicado aos alunos


UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÂNICA E INORGÂNICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

QUESTIONÁRIO

1. Quais os componentes básicos da mistura conhecida como tinta?
solvente, água, pigmentos, resinas ✓ 25%

2. As tintas são consideradas como solução, coloide ou agregado?
colóide ✓

3. Em uma tinta, o que é denominado soluto e o que é solvente?
Soluto: pigmentos, óxidos
Solvente: água e solvente orgânicos ✓ 80%

4. Para que são utilizados os solventes nas tintas?
para diluir e melhorar a fabricação das tintas ✓

5. Vocês acham que a água é o solvente universal mais utilizado também nas tintas? Explique.
Sim. porque em geral que se não tivesse água não dá para diluir ✓

Assinatura

Fonte: Elaborada pelo autor

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No questionário inicial contendo cinco perguntas, num total de 17 alunos participantes, apenas 01 aluno respondeu todas as 05 questões, 03 responderam 04 questões, 02 responderam 03 questões, 01 respondeu 02 questões, 05 responderam 01 questão e 05 não respondeu nenhuma. Referente ao acerto nas respostas o índice foi muito baixo como mostra a seguir: 04 alunos obtiveram um índice de acerto de 20%, 07 alunos obtiveram um índice de 10% e 06 alunos não obtiveram nenhum índice, incluindo os que não responderam (TABELA 2).

Tabela 2 - Resultado do pré-questionário aplicado aos alunos

Alunos participantes	Questões		%	
	Respondidas	Corretas	Respondidas	Corretas
Aluno 1	5	1	100	20
Aluno 2	3	0,5	60	10
Aluno 3	4	0,5	80	10
Aluno 4	4	0,5	80	10
Aluno 5	1	0,5	20	10
Aluno 6	0	0	0	0
Aluno 7	4	0,5	80	10
Aluno 8	1	0,5	20	10
Aluno 9	2	1	40	20
Aluno 10	0	0	0	0
Aluno 11	1	0,5	20	10
Aluno 12	0	0	0	0
Aluno 13	0	0	0	0
Aluno 14	1	0	20	0
Aluno 15	0	0	0	0
Aluno 16	3	1	60	20
Aluno 17	1	1	20	20
Média	1,8	0,4	36	8

Fonte: Elaborada pelo autor.

- ✓ Nesse questionário aplicado contendo cinco perguntas, obteve-se uma média de 1,8 questões respondidas por aluno, que representa um percentual de 36%. Dentre as questões que foram respondidas o número de acerto foi ainda menor, 0,4 questões por aluno, representando 8%. Esses índices foram muito baixos, levando-se a crer que tinham pouco conhecimento sobre o assunto investigado (mistura e soluções).

Logo após a explanação didática sobre a temática das tintas, os alunos foram

indagados, no pós-questionário, acerca dos conteúdos vistos na apresentação.

1 - Quais os componentes básicos da mistura conhecida como tinta?

- Cerca de 94% dos alunos responderam parcial ou totalmente correta esta pergunta (TABELA 3).

Tabela 3 - Respostas da 1ª questão do pós-questionário

Respostas obtidas	% acerto na questão	Total alunos	% alunos
Solvente, água, resinas, pigmento, aditivos	100%	10	58
Solvente, água, resina e pigmento	75%	03	18
Pigmento, solvente, água	50%	03	18
Não respondeu	0	01	6
Alunos que responderam parcial ou totalmente correta		16	94

Fonte: Elaborada pelo autor.

- ✓ Na primeira questão, dar-se a entender que os alunos assimilaram bem os conhecimentos transmitidos, visto que obteve-se um percentual bastante significativo de alunos que conseguiram responder parcial ou totalmente correta a questão.

2 - As tintas são consideradas como solução, coloide ou agregado?

- Um total de 94% dos alunos respondeu corretamente esta pergunta (TABELA 4).

Tabela 4 - Respostas da 2ª questão do pós-questionário

Respostas obtidas	% acerto na questão	Total alunos	% alunos
Coloide	100%	16	94
Não respondeu	0	01	6

Fonte: Elaborada pelo autor.

- ✓ Obteve-se o mesmo percentual da questão anterior, representando quase que a totalidade dos alunos que responderam corretamente esta pergunta, levando-se as mesmas considerações descritas na 1ª questão.

3 - Em uma tinta, o que é denominado soluto e o que é solvente?

- Uma porcentagem de 41% dos alunos respondeu parcialmente correta esta pergunta (TABELA 5).

Tabela 5 - Respostas da 3ª questão do pós-questionário

Respostas obtidas	% acerto na questão	Total alunos	% alunos
Soluto: pigmentos, aditivos; solvente: água e solventes orgânicos	80%	01	6
Soluto: pigmento; solvente: água e solventes orgânicos	60%	02	12
Solvente: água e solventes orgânicos	50%	04	23
Não respondeu	0	10	59
Alunos que responderam parcialmente correta		07	41

Fonte: Elaborada pelo autor.

- ✓ Os alunos sentiram dificuldade em assimilar esta questão, fato demonstrado pela quantidade de alunos que não responderam a mesma, e os que responderam, nenhum acertou 100% da questão.

4 - Para que são utilizados os solventes nas tintas?

- Cerca de 77% dos alunos responderam parcial ou totalmente correta esta pergunta (TABELA 6).

Tabela 6 - Respostas da 4ª questão do pós-questionário

Respostas obtidas	% acerto na questão	Total alunos	% alunos
Para diluir e melhorar a fabricação das tintas	100%	10	59
Para diluir para aplicar na parede	50%	03	18
Não respondeu	0	04	23
Alunos que responderam parcial ou totalmente correta		13	77

Fonte: Elaborada pelo autor.

- ✓ Quanto a essa questão os alunos foram razoavelmente bem, visto que o índice obtido de alunos que acertaram parcial ou totalmente a questão está em um patamar

considerável.

5 - Vocês acham que a água é o solvente universal mais utilizado também nas tintas?

Explique.

- Um total de 53% dos alunos respondeu parcial ou totalmente correta esta pergunta (TABELA 7).

Tabela 7 – Respostas da 5ª questão do pós-questionário

Respostas obtidas	% acerto na questão	Total alunos	% alunos
Sim (todos responderam, mas não explicaram)	100%	07	41
Sim, porque eu acho que se não tivesse água não era líquido e não dava para diluir.	50%	02	12
Não respondeu	0	08	47
Alunos que responderam parcial ou totalmente correta		09	53

Fonte: Elaborada pelo autor.

- ✓ O índice obtido de alunos que conseguiram acertar parcial ou totalmente a questão foi baixo. Fato que pode ter ocorrido por duas prováveis causas: sentiram dificuldades no entendimento da pergunta; ou porque, como era a última questão a ser respondida, talvez não tiveram tempo suficiente para completa-la, visto que tocou a sirene de encerramento da aula no momento que estavam respondendo.

Apesar do pouco tempo para trabalhar em sala de aula, aproximadamente uns 30 minutos, observou-se o interesse dos alunos em aprender algo novo, diferente das aulas didáticas as quais eles estão acostumados a estudar. A contextualização do tema sobre tintas trouxe para eles uma novidade, que despertou curiosidade em aprender as coisas do cotidiano, que na maioria das vezes passam despercebidas por eles, e nem se dão conta do quanto é importante aprender química.

Alguns, porém, não demonstraram interesse em aprender coisas novas, talvez porque já estão acostumados na mesma rotina. Um dos fatos que chamou mais a atenção foi em relação a assiduidade da turma, porque numa turma de 36 alunos, somente 17 estavam na sala de aula, isto representa um percentual de 47% de assiduidade, o que é muito pouco para uma turma do 1º ano do ensino médio.

6 CONCLUSÃO

Na avaliação inicial feita através do questionário de sondagem dos conhecimentos, percebeu-se que os alunos tinham pouco conhecimento sobre os assuntos de mistura e soluções. Esse baixo rendimento mostra a realidade dessa escola em particular, o que demonstra que existe uma defasagem no sistema de ensino da mesma, que pode ser por vários motivos.

Após a intervenção didática realizada em sala de aula, notou-se um progresso muito bom em relação ao aprendizado dos conhecimentos transmitidos, que foi comprovado pelo índice de acertos no pós-questionário, comparado em relação ao que foi aplicado antes da intervenção. Isso mostrou que se forem transmitidas as informações de uma maneira que despertem interesse dos alunos, os mesmos terão um melhor rendimento.

A utilização da contextualização como proposta metodológica nas aulas de química, é um método que está sendo estudado, com o intuito de possibilitar aos alunos uma compreensão mais direcionada para o cotidiano, na intenção de facilitar o entendimento dos temas abordados em sala de aula. Mostrou-se na realização deste trabalho, que esta nova metodologia despertou mais o interesse dos alunos em aprender, desta forma, leva-se a crer que este é um método o qual poderá trazer resultados satisfatórios se for aplicado corretamente.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE TINTAS. **Tintas & Vernizes: a história da tinta**. 2. ed. São Paulo: Ciência & Tecnologia, 2014. Disponível em: <http://www.metalica.com.br/historia-da-tinta>.

GENTIL, V. **Revestimentos não-metálicos orgânicos – Tintas e polímeros. Corrosão**. 5. ed. Rio de Janeiro, 2007

PIRES, Guilherme de Souza. **Tintas & vernizes: fundamentos e aplicativos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Sindicato Nacional dos Editores de Livros, 2015.

POLITO, Giulliano. **Principais Sistemas de Pinturas e suas Patologias**. Minas Gerais, 2014. Disponível em: <http://www.demc.ufmg.br/tec3/Apostila%20de%20pintura%20-%20Giulliano%20Polito.pdf>.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MOL, Gerson de Souza. **Química cidadã: ensino médio química - 2ª Série**. 2. ed. São Paulo: AJS Ltda, 2013.

SHREVE, R. N.; BRINK, J. A. **Indústrias de tintas e correlatos: indústrias de processos químicos**. 4. ed. Rio de Janeiro, 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Artigo rede de ensino genoma: indústria de tintas**. Minas Gerais, 2010. Disponível em: <http://ebah.com.br/content/ABAAABI-YAD/tintas-quimica>.