



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS–UFAL**  
**CAMPUS ARAPIRACA**  
**QUÍMICA- LICENCIATURA - EaD**

**MÁRCIO ARAGÃO SILVA**

**PROPOSTA DE JOGO DIDÁTICO SOBRE TINTAS PARA O ENSINO DE**  
**QUÍMICA**

**ARAPIRACA**  
**2022**

Márcio Aragão Silva

Proposta de jogo didático sobre tintas para o ensino de química

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao Curso de Química –  
Licenciatura da Universidade Federal de  
Alagoas, *campus* Arapiraca, como requisito  
para obtenção do grau de licenciado em  
Química.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Monique Gabriella  
Ângelo da Silva

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Francielle Moura de  
Oliveira

Arapiraca

2022



Universidade Federal de Alagoas – UFAL  
Campus Arapiraca  
Biblioteca Setorial Campus Arapiraca - BSCA

S586p Silva, Márcio Aragão  
Proposta de jogo didático sobre tintas para o ensino de química [recurso eletrônico] / Márcio Aragão Silva. – Arapiraca, 2022.  
31 f.: il.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Monique Gabriella Ângelo da Silva.  
Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Francielle Moura de Oliveira.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química - EaD) - Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Arapiraca, 2022.  
Disponível em: Universidade Digital (UD) – UFAL (Campus Arapiraca).  
Referências: f. 30-31.

1. Tintas. 2. Pigmentos. 3. Ensino médio. I. Silva, Monique Gabriella Ângelo da. II. Oliveira, Francielle Moura de. III. Título.

CDU 54

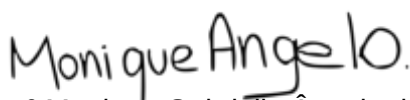
Márcio Aragão Silva

Proposta de jogo didático sobre tintas para o ensino de química

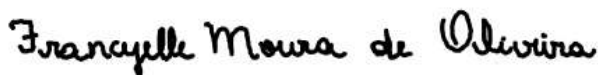
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao Curso de Química –  
Licenciatura da Universidade Federal de  
Alagoas, *campus* Arapiraca, como requisito  
para obtenção do grau de licenciado em  
Química.

Data de aprovação: 22/11/2022.

**Banca Examinadora**



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Monique Gabriella Ângelo da Silva  
Universidade Federal de Alagoas – UFAL  
Campus A. C. Simões  
Instituto de Química e Biotecnologia – IQB  
(Orientadora)



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Francielle Moura de Oliveira  
Instituto Federal de Alagoas - IFAL  
Campus Maceió  
(Coorientadora)



Prof. Dr. Thiago Barros Correia da Silva  
Universidade Federal de Alagoas – UFAL  
Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - CECA  
Unidade Educacional de Viçosa  
(Examinador)



Dr. Ícaro Mota Oliveira  
Diretor Executivo da Academia Brasileira de Jovens Cientistas e Colaborador do Ciência  
Brasileira  
(Examinador)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pois sem ele nada disso seria possível. Minha família por mim ajudar, dando apoio e incentivo na dedicação desse trabalho.

Aos meus orientadores, em especial Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Monique Gabriella Ângelo da Silva e Coorientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Francielle Moura de Oliveira, que aguentaram minhas mensagens, respondendo e tirando minhas dúvidas sempre que precisei, e que me ensinaram muito nesse fim de curso. A Universidade Federal de Alagoas (UFAL) pela disponibilidade do Curso de Química, na modalidade semipresencial (EAD) da Universidade Aberta do Brasil (UAB) - Campus Arapiraca – AL, sempre disponível em atender com habilidade e educação em todas as vezes que necessitei de documentos, declarações, para comprovação de minha oficialização na mesma.

A todos os professores e colegas que caminharam comigo nesse período com o mesmo objetivo e que independente dos altos e baixos que tivemos, vocês me ajudaram a termina essa jornada. À banca, por terem aceitado o convite para fazer a avaliação desse Trabalho de Conclusão de Curso. A todos que de alguma forma, com palavras de incentivo e confiança contribuíram para estar aqui hoje.

## RESUMO

O avanço da tecnologia das tintas tornou possível fazer acabamentos e proteção de centenas de produtos das mais variadas estruturas e composição, e assim melhorar a estética e proteção dos objetos. Pensando nisso este trabalho tem como objetivo investigar o comportamento das tintas e a importância da química na sua extração e composição. Foram estudados diversos tipos de tintas, sua história e a importância na economia, como na geração de emprego nos mais variados setores, por exemplo: sinalização de trânsito, pintura de quadro, maquiagem, impressão de material de publicidade, comunicação visual. Esses são alguns dos campos de atuação onde a tinta é a principal matéria prima ou ferramenta de trabalho. Após a formulação desse trabalho vem a parte central que é mostra aos estudantes a importância de aprender química para a elaboração de tudo o que foi pesquisado. Em seguida textos, vídeo e um jogo, fazem parte do plano educacional ao qual se destina esse trabalho, mostrando todo contexto da temática tintas, para ser aplicado a alunos do ensino médio. Assim, portanto o tema abordado, faz uma ligação fundamental com a química no estudo de ciências, mostrando que essa proposta de projeto não pode deixar de ser abordado no meio escolar, pois é um assunto de grande relevância para todos.

**Palavras-chave:** tinta; pigmento; ensino médio.

## **ABSTRACT**

The advance of paint technology has made it possible to finish and protect hundreds of products of the most varied structures and composition, and thus improve the aesthetics and protection of objects. With that in mind, this work aims to investigate the behavior of paints and the importance of chemistry in their extraction and composition. Different types of paints, their history and importance in the economy were studied, as well as in the generation of employment in the most varied sectors, for example: traffic signs, painting, makeup, printing of advertising material, visual communication. These are some of the fields where paint is the main raw material or work tool. After the formulation of this work comes the central part which is to show students the importance of learning chemistry for the elaboration of everything that was researched. Then texts, video and a game are part of the educational plan for which this work is intended, showing the entire content of the theme paints, to be applied to high school students. Thus, therefore, the topic addressed, makes a fundamental connection with chemistry in the study of science, showing that this project proposal cannot fail to be addressed in the school environment, as it is a subject of great relevance for all.

**Keywords:** ink; pigment; high school.

## SUMÁRIO

|          |                                                                                           |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO.....</b>                                                                    | <b>07</b> |
| <b>2</b> | <b>OBJETIVOS.....</b>                                                                     | <b>08</b> |
| 2.1      | OBJETIVO GERAL.....                                                                       | 08        |
| 2.2      | OBJETIVO ESPECÍFICO .....                                                                 | 08        |
| <b>3</b> | <b>TEMÁTICA TINTAS E JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE QUÍMICA.....</b>                        | <b>09</b> |
| 3.1      | BREVE HISTÓRICO E ASPECTOS GERAIS.....                                                    | 09        |
| 3.2      | COMPOSIÇÃO QUÍMICA E SUA CLASSIFICAÇÃO.....                                               | 12        |
| 3.3      | TINTAS NO ENSINO DA QUÍMICA.....                                                          | 14        |
| 3.4      | JOGOS DE QUÍMICA.....                                                                     | 16        |
| <b>4</b> | <b>METODOLOGIA.....</b>                                                                   | <b>19</b> |
| 4.1      | JOGOS DIDÁTICOS NO PROCESSO EDUCACIONAL.....                                              | 19        |
| 4.2      | CRIAÇÃO DO JOGO.....                                                                      | 21        |
| <b>5</b> | <b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>                                                       | <b>22</b> |
| 5.1      | LEVANTAMENTO DE PERIÓDICOS DE 2011 A 2022 SOBRE A TEMÁTICA<br>TINTAS NO ENSINO MÉDIO..... | 22        |
| 5.2      | PROPOSTA DE RECURSO DIDÁTICO PARA A ABORDAGEM DA TEMÁTICA<br>TINTAS.....                  | 23        |
| <b>6</b> | <b>CONCLUSÃO.....</b>                                                                     | <b>29</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                                   | <b>30</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A discussão sobre a importância da relação entre química e tinta como objeto de estudo, vem ganhando notoriedade na união desses dois segmentos que apresentam uma longa história. A química se relaciona diretamente com as tintas, mas nem sempre essa junção se mostra evidente para aqueles que não são do meio científico, isso é previsto na história (BREVE..., 2018).

Nossos ancestrais, ainda moradores das cavernas, utilizavam pigmentos de origem mineral para deixar sua arte gravada nas paredes de pedras, que perdura até os dias atuais. Com isso, pode-se notar que há inúmeros objetos de estudo deixados pela humanidade, cerâmicas do Egito, sítios arqueológicos em Israel, são apenas algumas das centenas de evidências deixadas pelos nossos antepassados, onde há resquícios de tinta que necessitam de pesquisas e explicações científicas para a elucidação desses casos, desta forma a Química tem um importante papel nesse processo.

Na atualidade, o mercado proporciona uma gama de tintas tecnológicas, por exemplo, tintas para imãs, tintas inteligentes (smart coatings) e tintas solares. Em sua grande maioria, os consumidores dessas tecnologias não compreendem a parte científica associada ao produto final, como a base conceitual para a estruturação desses materiais, como as químicas orgânicas, inorgânicas, polímeros, eletroquímica, físico-química, dentre outras.

Usar a tinta como tema gerador de conhecimento irá proporcionar novas metodologias de ensino, onde seu estudo envolve grande variedades de conceitos químicos. Como exemplo, o livro *Os Pigmentos Naturais Utilizados em Pintura*, trata dos constituintes da tinta, dividindo-os em dois componentes principais: os pigmentos e os corantes, que serão dissolvidos no aglutinante. Os pigmentos são responsáveis pela cor da tinta e podem ser de origem natural, quando obtidos diretamente da natureza, ou artificial, sintetizado por meio de reações químicas (ROSSI, 2008).

Portanto, a utilização desse eixo temático é de suma importância para que os alunos aprendam diferentes temas. A relação entre as disciplinas de ciências e de química, na exploração do tema “tintas” pode contribuir de forma ampla e consistente na vida escolar dos educandos e educadores, para que esse conhecimento seja aplicado e reconhecido por todos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Conhecer a importância da disciplina química na produção das tintas, mostrando suas variedades, composições, aplicações e tecnologia empregada, desenvolvimento em laboratório, sua fabricação e produção em grande escala.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Propor que os alunos, em grupos, pesquisem “receitas” de tintas à base de água. Algumas tintas simples para parede podem ser produzidas usando água (solvente), cola branca (ligante/adesivo), carbonato de cálcio (carga) e argila (pigmento colorante). Pedir que os alunos testem várias versões, variando as proporções até obterem uma tinta boa e barata.
- Sugerir que os alunos pesquisem pigmentos naturais. Peça que partam do texto sobre os corantes naturais para têxteis usados desde a antiguidade.
- Agrupar os alunos e distribuir os diferentes tipos de tintas como temas de pesquisa. Pedir que eles pesquisem a composição das tintas, identificando os pigmentos, solventes, ligantes ou resinas e aditivos usados na sua produção.
- Mostrar a importância da Tinta na sociedade.
- Ensinar que é fundamental aprender química para o desenvolvimento e elaboração das tintas.
- Recolher e fotografar em sala de aula as terras coletadas pelos alunos. Logo após, realizar o primeiro processo no tratamento de cada pigmento, a moagem.
- Elaborar há tinta.
- Observar a variação de cores em cada pigmento puro e macerado;
- Realizar testes com a tinta sobre uma pequena parte da parede da escola, para melhor avaliar a consistência e fixação.
- Aplicar as tintas sobre um desenho na parede do espaço cultural feito pelos alunos para registrar o resultado da técnica utilizada.
- Mostrar ao aluno o papel das tintas na proteção de superfícies de objetos e na segurança pública, como em placas de sinalização, faixa de orientação para pedestres e veículos.

### 3 TEMÁTICA TINTAS E JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE QUÍMICA

#### 3.1 BREVE HISTÓRICO E ASPECTOS GERAIS

Os primeiros relatos sobre a utilização de tintas remetem há aproximadamente trinta mil anos, relacionando as pinturas em paredes rochosas, denominadas de pinturas rupestres (MELLO e SUAREZ, 2012). A maioria dessas pinturas era monocromáticas, feitas com óxidos de ferro naturais ou ocre vermelho. Os artistas paleolíticos usavam outros materiais, como cal, carvão, ocre vermelho ou amarelo e terra verde. No entanto, a técnica empregada era simples e não proporcionava muita durabilidade à pintura, pois as cores eram preparadas com os próprios dedos ou prensadas entre pedras, além do intemperismo prejudicar a preservação em ambientes externos (FAZENDA, 1995).

No Brasil as pinturas rupestres mais antigas datam onze mil anos, e encontra-se no Parque Nacional da Serra da Capivara no Piauí, (Figura 1). Esse local foi tombado pela UNESCO como patrimônio histórico da humanidade (MELLO e SUAREZ, 2012).

Figura 1 – Pintura rupestre no Parque Nacional da Serra da Capivara



Fonte: Disponível em: <https://arqueologiaeprehistoria.com/subareas-da-arqueologia/arqueoastronomia/>. Acesso em: 17 mar. 2022.

As civilizações que mais contribuíram para o desenvolvimento das tintas foram os egípcios e chineses. Por volta de 8000 a 5800 a.C. Surgiram os primeiros pigmentos sintéticos, denominado Azul do Egito ( $\text{CaCuSi}_2\text{O}_6$ ) obtido pela calcinação de uma mistura de sílica, óxidos de cobre e sais de cálcio. Os chineses desenvolveram o Azul de Han ( $\text{BaCuSi}_2\text{O}_6$ ), a partir da calcinação de uma mistura de sílica, óxidos de cobre e sais de bário (MELLO e SUAREZ, 2012).

Os egípcios primeiramente utilizavam pigmentos naturais, como ocre vermelho e amarelo, hematita, calcário amarelo, ouro em folha, malaquita (carbonato básico de cobre), carvão, negro de fumo e gesso natural. Os chineses e japoneses também utilizavam esses pigmentos, além de outros, como, azurita, azul ultramarino, zarcão, litargírio, caulim, e pó de ouro, dispersos em goma arábica para pintura de porcelanas (FAZENDA, 1995).

De acordo com Hofmann *et al.* (2007), tanto os egípcios quanto os chineses utilizavam como resina para as tintas a goma arábica e a gema ou a clara do ovo. A goma arábica é uma resina obtida por acácias, composta por uma mistura de polissacarídeos e glicoproteínas. A clara de ovo é constituída por proteínas, gorduras e água. Essas resinas naturais quando misturadas com pigmentos denominava os tipos de tintas. A mistura de pigmentos com goma arábica é conhecida como aquarela ou guache, já com clara ou gema de ovo, é conhecida como têmpera. Os autores mencionam outro tipo de tinta produzida por esses povos, o nanquim, a qual consistia na dispersão de partículas de carbono em água, adicionado à goma arábica. Atualmente, o nanquim é fabricado com nano partículas de carbono denominadas negro de fumo.

Os gregos e romanos herdaram as tradições da produção de tintas dos egípcios. No entanto, esses povos também utilizavam outro tipo de tinta, denominado afresco. A resina dessa tinta era a argamassa, constituída por carbonato de cálcio, areia e água, na qual os pigmentos eram suspensos. Durante toda a idade média a tinta tempera e afresco dominava a arte, principalmente nas pinturas comuns aos egípcios, os romanos conheciam outros pigmentos artificiais, como o chumbo branco, óxido amarelo de chumbo e verdete. Também utilizavam pigmentos orgânicos procedentes de madeira e plantas (FAZENDA, 1995)

A primeira inovação na área de tintas surgiu com os primeiros relatos da utilização de óleos vegetais na produção de vernizes e tintas, os quais substituíram as proteínas por resinas. O processo consistia no aquecimento de óleo por vários dias na presença de sulfato de zinco  $ZnSO_4$  em contato com o ar. Durante este processo, o óleo tornava-se pastoso, sendo diluído em terebintina, a qual era extraída de pinheiros, e misturados a pigmentos. Com o advento dos óleos, surgiu a tinta a óleo, a qual proporcionou uma excelente estabilidade química, resistindo umidade e demais intempéries, além de melhorar a qualidade das pinturas (MELLO e SUAREZ, 2012).

Os manuscritos são a principal fonte de informação sobre tintas e vernizes usados durante a Era Medieval na Europa. Aetius, um médico escritor do século VI, foi um dos primeiros a sugerir o uso de óleos para vernizes. Teophilus, um monge do século XI, fez a primeira descrição sobre a preparação de um verniz óleo resinoso, com base de breu e óleo de linhaça foram descritos por Cennino Cennini, por volta do século XV. Após o período da Renascença, o interesse pela utilização de óleo aumentou, visto que, cada artista era seu próprio fabricante de pigmento e resina (FAZENDA, 1995).

Por muito tempo, as tintas foram utilizadas apenas como função estética, e sua formulação era uma arte sigilosa, passada de geração a geração. Como as tintas eram preparadas manualmente e em pequenas quantidades, eram caras e poucos tinham condições financeiras para adquiri-las (FAZENDA, 1995). Posteriormente, o homem passou a usar as tintas com a finalidade de proteção de superfícies, como a pintura de embarcações feitas de madeira, para aumentar a durabilidade. Ao longo da história, diferentes constituintes foram usados para a produção de tintas, acompanhando o desenvolvimento cultural, científico e tecnológico da sociedade (MELLO e SUAREZ, 2012).

Com o surgimento da indústria de tintas e vernizes no século XIX, os revestimentos orgânicos foram mais utilizados. A indústria de tintas e vernizes foi favorecida pelo impacto científico e tecnológico surgido no século XX. Posteriormente, novos pigmentos foram produzidos, houve melhora nos óleos secativos, nas resinas celulósicas, além do advento das tintas aquosas, as quais proporcionaram outra dimensão para a variedade, utilização e complexidade no campo das tintas (FAZENDA, 1995)

A origem do nome tinta vem do latim (*acqua tinctoria*) que significa água colorida. (Dicionário Etimológico, 2008-2018). A tinta é uma composição química formada pela dispersão de pigmentos numa solução ou emulsão de um ou mais polímeros. Sua preparação, geralmente na forma líquida, que, ao ser aplicada na forma de uma película fina sobre uma superfície ou substrato, se transforma num revestimento a ela aderente com a finalidade de colorir, proteger e embelezar (GRUPO MOINHO PIRÂMIDE, 2017).

Há diversas maneiras de se definir o que é tinta. Segundo o dicionário Michaelis, por exemplo, um dos significados encontrados para essa palavra é substância química, composta por um corante e um aglutinante, que é usada para

pintar. Tal definição é considerada simples para pessoas que têm um breve conhecimento sobre a química envolvida na composição das tintas, mas para pessoas que têm pouco ou nenhum conhecimento, essa definição não costuma ser possível de entender. Segundo Polito (2006) uma explicação mais abrangente, podemos encontrar significados, como tinta é uma composição líquida, geralmente viscosa, constituída de um ou mais pigmentos dispersos em um aglomerante líquido que, ao sofrer um processo de cura quando estendida em película fina, forma um filme opaco e aderente ao substrato. Essa definição é um pouco mais complexa, pois usa palavras técnicas para descrever o significado de tintas.

Ademais, pessoas que não pretendem se especializar em alguma área da ciência química, não precisa saber o que significa essa definição de difícil compreensão, mas é importante que consigam entender, pelo menos, a definição mais simples, do dicionário, citada anteriormente. A importância de se aprofundar um pouco sobre essa temática é necessária, porque todo mundo, em algum momento da vida, vai lidar com a escolha de marcas, tons, texturas, entre outras características das tintas, que é necessário um conhecimento breve, para evitar más escolhas e gastos financeiros desnecessários de acordo com a ABRAFATI (2005).

### 3.2 COMPOSIÇÃO QUÍMICA E SUA CLASSIFICAÇÃO

As tintas são compostas por aglutinantes e pigmentos, são constituídas basicamente por: resina, solvente, pigmento e aditivo, os constituintes das tintas podem ser voláteis ou não voláteis. Os solventes, alguns aditivos e parte das resinas são voláteis, já os pigmentos e outros aditivos não são voláteis. A característica da volatilidade dos constituintes é importante quando pretende-se determinar o valor de sólidos por massa de uma tinta, para isso, determina-se a matéria não volátil presente na tinta. O Quadro 1, reúne os componentes para a fabricação da tinta.

Quadro 1 – Componentes para a fabricação da tinta

| COMPONENTE                  | FUNÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RESINA                      | É o aglutinante das partículas sólidas, e devido a sua composição, torna-se a principal responsável pela formação do filme. Nas tintas imobiliárias, as resinas podem ser classificadas de acordo com o solvente utilizado. Em tintas à base de água, as resinas mais utilizadas são os látex vinílicos (também conhecido como acetato de polivinil – (PVA) e os acrílicos, enquanto nas tintas à base de solvente orgânico são as resinas alquídicas, também conhecidas no mercado por esmaltes sintéticos. A composição destas resinas, está relacionada com as propriedades das tintas, como resistência, aderência, flexibilidade e durabilidade, tornando a resina o principal componente das tintas. |
| RESINAS ALQUÍDICAS          | São poliésteres, provenientes da reação de poliálcoois e poliácidos, modificados por óleos, fontes de ácidos graxos, e/ou ácidos graxos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| LÁTEX VINÍLICOS E ACRÍLICOS | São constituídos por uma emulsão aquosa obtidas por meio da introdução de monômeros vinílicos ou acrílicos na composição da resina.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| SOLVENTES                   | Utilizados para dissolver a resina e proporcionar viscosidade adequada para a aplicação das tintas, os solventes são produtos que necessitam de uma escolha adequada para um melhor aproveitamento. Um bom solvente deve apresentar baixo ponto de ebulição, neutralidade, estabilidade química, alta solubilidade, cheiro ligeiro ou inodoro, baixa toxicidade entre outras. Solventes com essa classificação podem além de homogeneizar a resina, contribuir para o nivelamento, ajustar as propriedades de cura, permitindo a formação adequada do filme, e influir na aparência final da tinta, como o brilho (MATOS, 2017).                                                                           |
| PIGMENTOS                   | São substâncias sólidas cristalinas, em sua maioria, insolúveis no meio, responsáveis principalmente pela coloração, cobertura (opacidade) e em alguns por características anticorrosivas. A capacidade dos pigmentos de encobrir os substratos, dando um maior poder de cobertura. As tintas estão relacionadas com duas propriedades principais: o índice de refração e o tamanho de partículas (POLITO, 2006).                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| PIGMENTOS INORGÂNICOS       | Entre os pigmentos inorgânicos estão os pigmentos brancos como o dióxido de titânio (TiO <sub>2</sub> ) e o óxido de zinco (ZnO), os pigmentos coloridos como os óxidos de cromo e ferro, cromatos de chumbo e zinco, selenetos e sulfoselenetos de cádmio, entre outros. Os pigmentos inorgânicos geralmente são menos brilhantes e também apresentam maior toxicidade (POLITO, 2006).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| DIÓXIDO DE TITÂNIO          | O TiO <sub>2</sub> é o pigmento branco mais importante e utilizado na fabricação das tintas. Ele é um sólido cristalino, incolor, estável e polimorfo (POLITO, 2006).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PIGMENTOS ORGÂNICOS | São corantes insolúveis que apresentam em sua estrutura grupos cromóforos, ou seja, grupos funcionais caracterizados por uma ligação dupla conjugada, que são responsáveis pela coloração do material (ANDRADE, 2014).                                                                                                                                             |
| ADITIVOS            | Embora não sejam tão importantes na composição das tintas como os outros componentes, os aditivos atribuem propriedades significativas às tintas, mesmo em quantidades relativamente pequenas. Os aditivos estão divididos de acordo com o seu modo de ação, e são separados por: aditivos de cinética, de reologia, de processo e de preservação (ANDRADE, 2014). |

Fonte: O autor (2022).

As tintas segundo Freire (2006), pela nomenclatura comercial, podem ser classificadas de acordo com a Tabela 2.

Quadro 2 – Classificação comercial das tintas

| CLASSIFICAÇÃO | APLICAÇÃO                                                                                |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Látex         | Acetato de polivinila (PVA), acrílicos puros ou acrílicos associados.                    |
| Alquídeos     | Óleos e esmaltes.                                                                        |
| Vernizes      | Poliuretanos e copal.<br>(Copal: é uma variedade de resina extraída das árvores bursera) |
| Epóxi         | Tintas epóxi.                                                                            |
| Especiais     | Borracha clorada e lacas.                                                                |
| Primários     | Antioxidantes, nivelantes, fixadores de absorção ou corretores químicos e físicos.       |

Fonte: O autor (2022).

### 3.3 TINTAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Na área do ensino, há alguns anos vem sendo discutidas estratégias metodológicas que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem, conforme descrito nos documentos oficiais que norteiam a educação brasileira. Diante disso, percebe-se que esses documentos orientam para um ensino com enfoque interdisciplinar e contextualizado, destacando que:

Interdisciplinaridade e contextualização são recursos complementares para ampliar as inúmeras possibilidades de interação entre as disciplinas e entre as áreas nas quais disciplinas venham a ser agrupadas. Juntas elas se compõem a um traçado cujos fios estão dados, mas cujo

resultado final pode ter infinitos padrões de entrelaçamentos e muitas alternativas para combinar cores e texturas. (BRASIL, 1998, p.84).

Diante do exposto, a interdisciplinaridade e a contextualização são estratégias metodológicas de grande relevância para a educação, as quais vêm sendo estudadas e aprimoradas em busca de uma educação de qualidade. Educação que prioriza o estudante como agente principal na construção do seu próprio conhecimento, que proporcione relações dos conteúdos científicos com o cotidiano, para que estes tenham significados para a vida do estudante.

Nessa perspectiva, muitos autores do âmbito educacional vêm desenvolvendo pesquisas sobre as possibilidades de um trabalho interdisciplinar e contextualizado para o processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Fazenda (2011), a interdisciplinaridade pressupõe basicamente uma mudança de atitudes diante do conhecimento, ou seja, uma substituição da concepção fragmentária para a unitária do ser humano. Quanto à contextualização, Wartha (2013), ressalta que esta é o princípio norteador para o Ensino de Ciências, portanto não pode ser compreendida como uma simples exemplificação do cotidiano, sem uma problematização que de fato provoque a busca de entendimento sobre os temas de estudo.

Dentro desse contexto, uma das maneiras de potencializar o ensino a partir da perspectiva de formação de sujeitos aptos a tomarem decisões, e dessa forma, exercerem a cidadania, é por meio de temáticas que possibilitem compreender fatos do cotidiano (VOGEL e MARI, 2014).

A partir do estudo da temática “Tintas”, observa-se uma gama de possibilidades para a abordagem de conteúdos de Química no Ensino Médio, conforme apresentado na Tabela 3. Os conteúdos listados são sugestões para um trabalho interdisciplinar e contextualizado.

Quadro 3 – Conteúdos trabalhados no eixo temático Tintas

| <b>Tópicos da temática</b>                                                                                                                                   | <b>Conteúdos de Química</b>                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Composição química das tintas: sorvetes, resinas, pigmentos, aditivos;</li> <li>- Fabricação das tintas;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funções orgânicas;</li> <li>- Grupos funcionais;</li> <li>- Nomenclatura de compostos;</li> </ul> |

|                                                                |                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Aplicação das tintas, proteção e segurança;<br>- Toxicidade. | - Compostos orgânicos e inorgânicos;<br>- Solubilidade;<br>- Reações químicas;<br>- Polímeros. |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: O autor (2022).

Nas Funções orgânicas será abordado os hidrocarbonetos, funções oxigenadas, funções nitrogenadas e funções halogenadas. Os Hidrocarbonetos estar relacionado com a fabricação de solventes, são apolares, tem baixo ponto de fusão e ebulição, exemplo: hexano, e tem densidade menor que a da água. Função oxigenada presente na fabricação de corantes, o (éter) utilizado como solvente usado para dissolver graxas e tintas, (acetona) removedor de esmaltes, são assuntos da função oxigenada. Na função Nitrogenada podemos citar a (anilina) na fabricação de corantes.

Solubilidade – solução, pode ser abordado soluto e solvente, onde a tinta em pó é o soluto e a água o solvente. As obras de arte, tem seu resultado final a partir de misturas de tintas de cores diferentes para obter outras cores para se chegar ao resultado desejado.

Em reações químicas podemos falar em catalizadores, produto usado para acelerar o processo de secagem da tinta aplicada.

### 3.4 JOGOS DE QUÍMICA

Nas últimas décadas, os jogos didáticos vêm ganhando espaço nas salas de aula, onde professores utilizam essa ferramenta com a meta de complementar seus recursos educativos e tornar a aula mais dinâmica e interativa, não apenas como uma forma de transmissão de conhecimento, mas também como compartilhamento deste. Portanto, este trabalho tem como objetivos propor um jogo didático para o Ensino de Química na temática tinta como tema gerador no ensino de química. Após a aplicação do jogo a professores, foram observados aspectos como motivação e interesse dos mesmos em descobrir a produção e aplicações das tintas. Logo, essa proposta teve seus objetivos atingidos, concluindo-se que o jogo pode ser uma excelente alternativa auxiliar e complementar no Ensino de Química.

A compreensão dos conteúdos da Química está relacionada com uma nova visão da ciência e do conhecimento científico que não se configura num corpo de

teorias e procedimentos de caráter positivista, e sim, como modelos teóricos social e historicamente produzidos. (ZAZON *et al.*, 2008). É difícil, em uma escola, encontrarmos alunos que apresentem afinidade com os conteúdos da disciplina Química. Esse fato pode ser atribuído aos métodos tradicionais de ensino que, aliados aos conteúdos complexos, tornam as aulas monótonas e desestimulantes.

Os jogos proporcionam ao aluno uma forma prazerosa e divertida de estudar, além de oferecer ao professor uma maneira diferente de avaliar a assimilação do alunado em relação aos conteúdos estudados, de revisar conteúdo ou como um meio mais dinâmico de fixar o conhecimento, permitindo a identificação de erros de aprendizagem. (ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; 2008).

A principal vantagem do uso de jogos didáticos envolve a motivação, gerada pelo desafio, acarretando o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, a avaliação das decisões tomadas e a familiarização com termos e conceitos apresentados. Os jogos pedagógicos aliam o aprendizado de determinados conteúdos à atividade lúdica, despertando interesse dos alunos no assunto abordado e propiciando uma aprendizagem eficaz, divertida e empolgante. Por esse motivo, o jogo se torna uma peça de importância quando se quer atrair a atenção do aluno para determinado conteúdo em que ele oferece resistência. No momento em que ele encara o jogo como uma brincadeira, aprende o conteúdo sem perceber. (KISHIMOTO, 1994).

No entanto, o jogo não deve ser utilizado ao acaso, mas visto como uma das atividades dentro de uma sequência definida de aprendizagens e um meio a ser usado para se alcançar determinados objetivos educacionais.

Ensino de Química, a atenção dos alunos, a qual é baseada no aspecto lúdico, que, geralmente, produz efeito positivo no aspecto disciplinar. Diversos temas em Química podem ser explorados com o auxílio de jogos didáticos. Por acreditar em sua eficácia como ferramenta de apoio ao ensino, foi desenvolvido, no decorrer desta pesquisa, um jogo para o Ensino de Química. Jogos desse tipo podem contemplar alguns dos conteúdos em sala de aula com o objetivo de facilitar o entendimento e de romper com a ideia de que as aulas de Química são chatas e monótonas.

Ao se perceber as dificuldades que permeiam o trabalho do professor nesse nível de ensino, optou-se por estudar uma forma de contribuir para o processo de ensino-aprendizagem no ensino de química na importância de elaboração de tintas, na medida em que o tema “Tinta” é de grande abrangência no contexto social e

econômico. Um jogo didático pode abordar o tema de forma a facilitar essa associação, permitindo ao aluno uma melhor compreensão do conteúdo. Portanto, o jogo “Qual é a tinta” tem como objetivo auxiliar os alunos do Ensino Médio a explorarem as relações existentes entre química e a tinta, utilizando-se de vários tipos de dados referentes ao tipo de aplicação, e importância onde está sendo usada.

Mesmo que o aluno não tenha um desempenho satisfatório durante a aplicação do jogo, é preciso considerar o que aprendeu durante a atividade, pois, como o jogo não tem o peso de uma avaliação formal, ele se sente à vontade para arriscar as respostas, o que pode vir a confirmar sua suspeita ou a esclarecer alguma dúvida apresentada em relação ao conteúdo abordado.

## 4 METODOLOGIA

Para realizar a pesquisa, **“Tintas no Ensino Médio”** foi utilizado como fonte principal Google Acadêmico, com os seguintes filtros: pesquisar páginas em português / “tintas no ensino médio” e “tintas no ensino de química” com intervalo específico de 2011 a 2021 / artigos de revisão / incluir citações; a busca foi realizada entre os dias de 21 de janeiro de 2022 a 14 de fevereiro de 2022, para coletar dados referente ao tema supracitado.

Conforme a questão norteadora desta pesquisa, o trabalho propõe investigar uma abordagem disciplinar na Química, por meio da temática **Tintas como tema gerador no ensino de química**. Esse assunto pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem para estudantes do Ensino Médio. Para alcançar esse propósito, será desenvolvida intervenções na escola, por meio de oficinas temáticas, a fim de investigar as possíveis contribuições para o processo de ensino e aprendizagem.

A pesquisa deu-se início com o levantamento bibliográfico para aprofundar o conhecimento no tema abordado na pesquisa “TINTAS”.

### 4.1 JOGOS DIDÁTICOS NO PROCESSO EDUCACIONAL

No contexto educacional, professores e alunos podem vivenciar um processo criativo, utilizando-se como recursos a criação de jogos didáticos.

Os temas envolvidos são discutidos na literatura e apresentados na maioria das vezes de forma isolada. De forma inovadora, apresenta-se uma metodologia que permite ao docente vivenciar um processo criativo através do planejamento, criação, confecção e implementação de jogos didáticos.

Sabemos que uma das finalidades do sistema educacional é proporcionar aos futuros cidadãos capacidades de aprender, para que sejam aprendizes mais flexíveis, eficazes e autônomos. Partindo desta premissa, e na expectativa de reverter os problemas que afligem a área de educação, acreditamos que a implementação de novas práticas educativas, dentre as quais se destaca o uso de estratégias de ensino diversificadas, possam auxiliar na superação dos obstáculos.

A busca de referenciais teóricos produz a visualização do uso dos jogos no decorrer da história da humanidade. O conhecimento e o relato de experiências e de algumas teorias auxiliam o professor a refletir sobre o

processo ensino-aprendizagem. Essa reflexão modifica a rotina diária do professor, tirando-o do processo de inércia e levando-o a uma nova prática educativa.

Quanto aos objetivos para uso dos jogos didáticos é importante lembrar que, na educação infantil, o jogo promove o desenvolvimento da afetividade, a construção de diferentes tipos de representações, a manipulação de objetos, o desempenho de ações sensório-motoras, as trocas nas interações sociais.

O professor atento e criativo sabe que pode potencializar as situações de ensino aprendizagem a partir do uso de jogos em sala de aula, sem esquecer de que as características essenciais de um jogo devem ser mantidas (por exemplo, a ação intencional da criança de brincar, a natureza livre do jogo). O uso de jogos didáticos não dispensa a mediação do professor no decorrer das atividades de jogos e a inserção dessa atividade no contexto mais global da classe. É necessário, fazer as conexões do “antes” e do “depois”, para que a atividade lúdica possa atingir objetivos didáticos. A decisão de aplicar um jogo em sala de aula, implica na definição clara dos objetivos que devem ser atingidos. Para identificar e listar os objetivos didáticos, (FLEMMING e MELLO 2003).

Outro ponto que deve ser ressaltado é a inserção dos recursos tecnológicos como suporte para a confecção dos jogos criados. Para atingir este objetivo, estratégias didáticas serão utilizadas permeando-se teorias e práticas. Optam pela abordagem da psicologia cognitiva pela facilidade de tratamento das questões educacionais relacionadas com o uso de jogos em sala de aula. Assim, ao optar pela teoria cognitivista é possível abranger as operações desenvolvidas ao se pensar, o conteúdo sobre o qual se pensa e os produtos que resultam desse processo. A criatividade fica entendida como “o pensar o novo e agir sobre o novo” (FLEMMING e MELLO, 2003, p. 9).

O jogo “Qual é a Tinta” relaciona a Química com a Tinta, utilizando vários tipos de dados referentes a tipos de tintas e suas aplicações. Assim, é possível mostrar a importância que o estudo da disciplina de química tem na produção de tintas, e evidenciar o quanto esse estudo colabora na organização e desenvolvimento das indústrias, comércio, segurança, sinalização entre outros, pois a tinta em vários setores é insubstituível.

#### 4.2 CRIAÇÃO DO JOGO

As cartas são impressas em alta resolução com tinta pigmentada aprova d'agua no modo espelho, em folha dupla matte tamanho A4, depois de impresso, é colocado uma folha de pvc, para crachá de 0,7 milímetros, as folhas impressas vão se fundir no pvc, uma por cima (frente) outra por baixo (verso), coloca na plastificadora com temperatura de 140cº, depois é cortado com um molde de 5 x 8 e cantos arredondados (tipo cartão de credito).

#### Tabuleiro

O tabuleiro foi impresso em lona gramatura 480, no tamanho de 50x35 cm, em impressora de tinta eco-solvente.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 LEVANTAMENTO DE PERIÓDICOS DE 2011 A 2022 SOBRE A TEMÁTICA TINTAS NO ENSINO MÉDIO.

Torna-se evidente a relevância do tema para alunos do Ensino Médio.

Quadro 4 – Uso do tema Tintas em diversas disciplinas no período de 2011 – 2021

| PUBLICAÇÕES: TINTAS NO ENSINO MÉDIO |            |                  |            |
|-------------------------------------|------------|------------------|------------|
| 2021 - DISCIPLINA                   | QUANTIDADE | 2015- DISCIPLINA | QUANTIDADE |
| ARTE                                | 12         | ARTE             | 2          |
| BIOLOGIA                            | 7          | BIOLOGIA         | 3          |
| FISICA                              | 3          | FISICA           | 2          |
| GEOGRAFIA                           | 5          | GEOGRAFIA        | 0          |
| HISTORIA                            | 3          | HISTORIA         | 1          |
| MATEMATICA                          | 7          | MATEMATICA       | 4          |
| QUIMICA                             | 15         | QUIMICA          | 6          |
| 2020 - DISCIPLINA                   | QUANTIDADE | 2014- DISCIPLINA | QUANTIDADE |
| ARTE                                | 9          | ARTE             | 4          |
| BIOLOGIA                            | 4          | BIOLOGIA         | 2          |
| FISICA                              | 1          | FISICA           | 2          |
| GEOGRAFIA                           | 2          | GEOGRAFIA        | 1          |
| HISTORIA                            | 0          | HISTORIA         | 0          |
| MATEMATICA                          | 3          | MATEMATICA       | 2          |
| QUIMICA                             | 6          | QUIMICA          | 7          |
| 2019 - DISCIPLINA                   | QUANTIDADE | 2013- DISCIPLINA | QUANTIDADE |
| ARTE                                | 6          | ARTE             | 3          |
| BIOLOGIA                            | 5          | BIOLOGIA         | 3          |
| FISICA                              | 3          | FISICA           | 1          |
| GEOGRAFIA                           | 0          | GEOGRAFIA        | 0          |
| HISTORIA                            | 1          | HISTORIA         | 2          |
| MATEMATICA                          | 3          | MATEMATICA       | 2          |
| QUIMICA                             | 11         | QUIMICA          | 5          |
| 2018- DISCIPLINA                    | QUANTIDADE | 2012- DISCIPLINA | QUANTIDADE |
| ARTE                                | 6          | ARTE             | 3          |
| BIOLOGIA                            | 4          | BIOLOGIA         | 3          |
| FISICA                              | 2          | FISICA           | 0          |
| GEOGRAFIA                           | 1          | GEOGRAFIA        | 0          |
| HISTORIA                            | 3          | HISTORIA         | 2          |
| MATEMATICA                          | 4          | MATEMATICA       | 3          |
| QUIMICA                             | 7          | QUIMICA          | 3          |
| 2017 - DISCIPLINA                   | QUANTIDADE | 2011- DISCIPLINA | QUANTIDADE |
| ARTE                                | 5          | ARTE             | 2          |
| BIOLOGIA                            | 3          | BIOLOGIA         | 2          |
| FISICA                              | 1          | FISICA           | 0          |
| GEOGRAFIA                           | 2          | GEOGRAFIA        | 0          |
| HISTORIA                            | 4          | HISTORIA         | 1          |
| MATEMATICA                          | 3          | MATEMATICA       | 1          |
| QUIMICA                             | 6          | QUIMICA          | 5          |
| 2016- DISCIPLINA                    | QUANTIDADE | DISCIPLINA       | QUANTIDADE |
| ARTE                                | 4          | ARTE             |            |
| BIOLOGIA                            | 4          | BIOLOGIA         |            |
| FISICA                              | 1          | FISICA           |            |
| GEOGRAFIA                           | 2          | GEOGRAFIA        |            |
| HISTORIA                            | 2          | HISTORIA         |            |
| MATEMATICA                          | 3          | MATEMATICA       |            |
| QUIMICA                             | 5          | QUIMICA          |            |

Fonte: O autor (2022).

Com base nos dados apresentado na tabela acima, é perceptivo o crescimento do tema tinta no meio escolar devido a sua grande importância, tanto para a sociedade quanto para o ensino, pois o assunto abordado é de grande relevância como fonte de pesquisa e discussão para ser aplicado no currículo escolar destacando a evolução de publicações na disciplina de química. Seu crescimento elevado de publicações foi se multiplicando com o passar dos anos e a exigência de sua evolução fez com que os indivíduos buscassem conhecimento do quanto a tinta tem abrangência no mundo globalizado.

Outro levantamento foi realizado, a publicação de artigos no Ensino Médio com o tema Tintas.

Gráfico 1 - Publicações de artigos no Ensino Médio com o tema Tintas.



Fonte: O autor (2022).

Pode-se perceber o avanço com o tema abordado Tintas na elaboração dos artigos acadêmicos, o gráfico mostra que no ano de 2021 o interesse pelo conteúdo teve um aumento de mais de 100% em relação ao ano anterior. Portanto, isso mostra que os educandos perceberam a importância que as tintas têm nas disciplinas tanto na área humana como tecnológica.

## 5.2 PROPOSTA DE RECURSO DIDÁTICO PARA A ABORDAGEM DA TEMÁTICA TINTAS

O jogo tem a finalidade de chamar atenção dos alunos de forma lúdica onde eles possam aprender o conteúdo abordado de maneira mais prazerosa, mostrar

como a tinta está presente em nosso cotidiano e passamos despercebidos, as tecnologias envolvidas e o quanto o setor é dependente da química. Algumas palavras nas cartas estão grifadas em verde, essas palavras são relacionadas aos conteúdos de química do ensino médio, como por exemplo: processo de separação, soluções, nomenclatura dos compostos, densidade, tabela periódica, entre outros. As palavras em verde estão contidas no assunto ao qual o professor está ministrando.

## **Regras do Jogo**

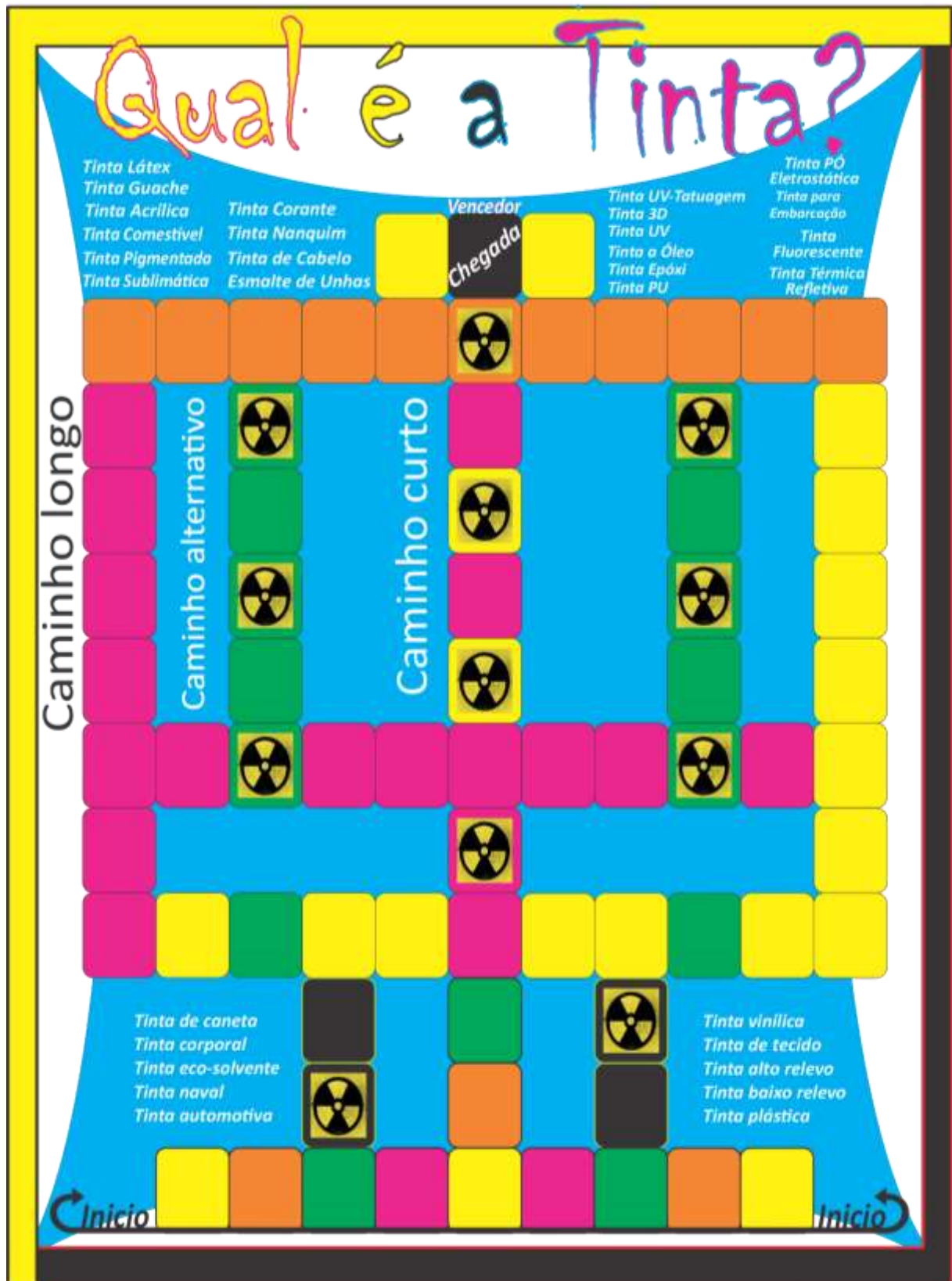
### **Tabuleiro**

O tabuleiro tem três caminhos: curto, alternativo e longo; alguns quadrinhos radioativos, caso o jogador pare em cima, tem que voltar três etapas. As respostas das perguntas das cartas estão impressas na carta e também no tabuleiro.

### **Cartas**

O jogo tem início com a decisão de quem ler a primeira carta, o jogo possui vinte cartas com 3 tópicos, algumas palavras chave em vermelho que os jogadores não podem ler, pois em algumas cartas é a resposta. O jogador deve ler um tópico por vê, e perguntar qual é a tinta, se o adversário não souber pedi para que leia outro tópico, assim continua até o terceiro tópico. Se o jogador disser que não sabe a resposta, continua no mesmo lugar, se ele responder no primeiro tópico e acertar, avança 3 etapas, se acertar no segundo tópico avança 2 etapas, se acertar no terceiro tópico avança apenas um. Se o jogador errar no primeiro tópico volta três etapas, se errar no segundo tópico volta duas etapas, se errar no terceiro tópico volta uma etapa. A resposta está abaixo do QR-code. O vencedor será o que chegar primeiro, ou mais próximo da chegada.

Figura 2 – Tabuleiro qual é a tinta?



Fonte: O autor (2022)

Figura 3 – Frente da carta



Fonte: O autor (2022)

Figura 4 – QR code, vídeo apresentação do tema Tinda



Fonte: O autor (2022)

Figura 5 – verso das cartas

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Durante o período, mais especificamente no século VIII, alguns povos do Afeganistão utilizavam a <b>tinta a óleo</b> para realizar desenhos rupestres. A tinta é fabricada hoje através da mistura do pigmento com um óleo, como o de linhaça, e do processo de moagem. 2. A <b>tinta a óleo</b> é tão importante para o mundo das artes que ela foi o principal material para grandes artistas comporem as obras mais famosas do mundo! 3. Outra característica marcante é o tempo de secagem, que pode variar de um dia a uma semana, para secagem apenas da superfície, até seis meses a um ano, para secagem total da obra. <a href="https://www.dw.com/pt-br/somo-se-fabricava-tinta">https://www.dw.com/pt-br/somo-se-fabricava-tinta</a></p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta e Óleo</b></p>                | <p>1. Formulada com resina <b>epoxi</b> sua cura só ocorre com a adição de um endurecedor que também é chamado de <b>catalizador</b>. 2. Este segundo componente da tinta pode ser <b>poliamina</b> ou <b>poliamida</b>. O endurecedor poliamida é preferido em ambientes com muita umidade. Já a poliamina cria um filme de tinta mais resistente a produtos químicos. 3. A <b>tinta epoxi</b> é usada para proteger o aço da corrosão e em esquemas de pintura para condições bastante severas como orla marítima. É considerada uma tinta nobre. É fato que a pintura <b>tinta epoxi</b> cria um filme resistente a abrasão, produtos químicos e ainda proporciona alta durabilidade. <a href="https://pt.wikipedia.org/wiki/Ep%C3%B3xi">https://pt.wikipedia.org/wiki/Ep%C3%B3xi</a></p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta Epóxi</b></p>                                                    |
| <p>1. A nova modalidade de <b>tatuagem</b> é destinada para quem deseja realizar uma <b>tatuagem</b> diferente e que não seja vista por todos. 2. A tinta é composta por (2,5%) de corante envoltas por <b>polimetilmetacrilato</b> (97,5%), o que garante a segurança e evita alergias e outros problemas. 3. A tinta ultravioleta é feita do mesmo modo que qualquer outro tipo de tinta para <b>tatuagem</b>. Porém, estas não podem ser vistas à luz do dia, o desenho praticamente não esboça marcas na pele, será possível ver a arte apenas na ausência de luz ou sob luz negra. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7Kk67Ss_Bsg">https://www.youtube.com/watch?v=7Kk67Ss_Bsg</a></p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta UV-Tatuagem</b></p>                                                                   | <p>1. São tintas de cura por radiação <b>ultravioleta</b>, produzidas à base de <b>monômeros</b>. "Por ter partículas menores que as tintas solventes, possibilita trabalhar com telas mais finas". 2. Também possuem cura instantânea, oferecendo rapidez e boa produtividade, além de excelente resolução de imagem. 3. Têm, ainda, boa resistência em substratos como plástico, acrílico, papel e borracha. <a href="https://www.saturno.com.br/tintas/blog/impressao-digital-uv/">https://www.saturno.com.br/tintas/blog/impressao-digital-uv/</a></p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta UV</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>1. Em alguns casos de tratamento de câncer é necessário que os pacientes se submetam a remoção de total ou uma parte das glândulas mamárias, este procedimento cirúrgico é chamado de mastectomia. 2. No tratamento, os seios são seriamente afetados pelo procedimento cirúrgico, principalmente em casos que é necessário a retirada das aréolas e mamilos. 3. Visando o drama e com o propósito de ajudar mulheres que foram vítimas da doença a recuperar a aparência dos seios, alguns tatuadores realizam a técnica de <b>tatuagem 3D</b> nas mamas. <a href="https://hellatattoo.com.br/tatuagem-3d-nos-seios/">https://hellatattoo.com.br/tatuagem-3d-nos-seios/</a></p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta 3D</b></p>                                                                                       | <p>1. Aplicada em superfícies exteriores para refletir a radiação (UV, <b>onda curta</b> e <b>onda longa</b>) proveniente dos raios solares, impedindo que o calor na superfície externa se irradie para dentro do ambiente interno, proporcionando conforto térmico. 2. É indicada especialmente na redução de custos com ar condicionado e redução das ilhas de calor em grandes cidades. 3. Por refletir a luz solar, num dia ensolarado, ao invés de 100% do calor ser transferido para a construção, somente uma pequena fração deste penetra no ambiente. Estima-se que 100m² revestidos por telhas brancas é possível compensar a emissão de 10 toneladas de CO<sub>2</sub> por ano. <a href="https://www.reflethy.com.br/tinta-termica-refletiva.html">https://www.reflethy.com.br/tinta-termica-refletiva.html</a></p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta Térmica Refletiva</b></p>  |
| <p>1. A <b>tinta PU</b> é uma tinta à base de <b>poliuretano</b> bicomponente, pré-dosadas com ótima resistência a abrasão e raios ultra-violeta, à chuva, além do alto brilho natural desse material. Com ela não existe a necessidade de aplicação do verniz. 2. Sua estética e cor são mais duráveis e também são indicados para hospitais, indústria, clínicas, garagens e similares. 3. <b>Tinta automotiva</b> no mercado, sendo elas: tintas à base de poliéster, tintas acrílicas e tintas à base de nitrocelulose. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=O0ScFQ1rbe4">https://www.youtube.com/watch?v=O0ScFQ1rbe4</a></p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta PU</b></p>                                                                                                                                    | <p>1. Quem precisa lidar com sinalização e identificação de ambientes sabe da importância do uso correto no quesito sinalização de emergência e segurança. 2. Cinemas, bares, casas noturnas, teatros, estúdios fotográficos, restaurantes, algumas fábricas e linhas de produção etc, fazem uso dessa tinta. 3. Elas recebem o estímulo da luz, e mesmo após esse estímulo cessado, são capazes de refletir a luz recebida por tempo prolongado. Algumas tintas são capazes de brilhar por até seis horas mesmo que tenha recebido apenas quinze minutos de iluminação, por isso são muito usadas na segurança de ambientes internos. <a href="https://blog.seton.com.br/tinta-fotoluminescente-vs-fluorescente.html">https://blog.seton.com.br/tinta-fotoluminescente-vs-fluorescente.html</a></p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta Fluorescentes</b></p>                                |
| <p>1. Um dos métodos mais indicados para cobertura de peças de aço, a pintura <b>eletrostática a pó</b> é baseada no princípio de que cargas elétricas opostas se atraem. 2. Ou seja, a tinta recebe uma carga elétrica contrária à da superfície que receberá a pintura. 3. A aplicação é feita por meio de uma pistola especial e, ao ter contato com o aço, a tinta é naturalmente atraída, gerando uma cobertura uniforme. Após este processo, a peça é levada a uma estufa aquecida, onde ocorre a liquefação e o posterior endurecimento da cobertura, que se funde à peça. Por não possuir solventes, é considerada uma tinta ecológica. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HoUQrm7gnSY">https://www.youtube.com/watch?v=HoUQrm7gnSY</a></p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta PÓ Eletrostática</b></p>  | <p>1. As embarcações precisam de tintas resistentes e especiais que ofereçam muita proteção, pois ficam sempre expostas a salinidade marinha, que acelera o processo de corrosão do metal. 2. Ela age como uma barreira entre o aço e o meio ambiente. 3. Além disso, um bom revestimento, evita perda no desempenho, reduzindo velocidade de cruzeiro, bem como paradas para manutenção. Vale lembrar que a <b>pintura naval</b> é essencial para a navegação em gelo, possuindo isolamento térmico e retardamento de fogo. <a href="https://www.weg.net/institucional/BR/pt/news/produtos-e-solucoes/navios-da-transpetro-recebem-tintas-weg">https://www.weg.net/institucional/BR/pt/news/produtos-e-solucoes/navios-da-transpetro-recebem-tintas-weg</a></p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta para Embarcação</b></p>                                                                  |

Fonte: O autor (2022)

Figura 6 – verso das cartas

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. A prática de mudar a cor do <b>cabelo</b> é muito comum atualmente, mas ela já é conhecida há mais de 2000 anos. 2. Os <b>saxões</b>, por exemplo, eram povos que gostavam de pintar suas <b>barbas</b> de cores fortes e diferentes, tais como azul, verde e alaranjado. 3. Essas práticas de tingir o <b>cabelo</b> continuaram ao longo dos anos, por diferentes motivos, sendo que os principais são: para esconder os <b>cabelos brancos</b>, por questões estéticas ou para afirmar pertencer a um determinado grupo e se diferenciar da sociedade.</p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta de Cabelo</b></p>  <p><a href="https://brasilescota.uol.com.br/quimica/quimica-no-tingimento-dos-cabelos.htm">https://brasilescota.uol.com.br/quimica/quimica-no-tingimento-dos-cabelos.htm</a></p>                                                                                                           | <p>1. O <b>nanquim</b> é um material com corante preto muito utilizado para escrita e desenho, foi desenvolvido pelos chineses há mais de 2 mil anos, os chineses obtinham a tinta através da mistura de um pigmento escuro (carvão). 2. Vários artistas sofreram <b>intoxicações</b> pelo uso prologado da tinta <b>nanquim</b> nesses tempos por causa da sua alta <b>toxicidade</b>, sua composição possuía pigmentos a base de <b>metais pesados</b>. 3. Com a descoberta de William Perkin, o <b>nanquim</b> passou a ser produzido <b>sinteticamente</b> através de <b>combustão</b> parcial de compostos orgânicos como o <b>acetileno</b> e o <b>metano</b>.</p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta Nanquim</b></p>  <p><a href="https://ducapb.wordpress.com/2016/03/27/origem-da-tinta-nanquim/">https://ducapb.wordpress.com/2016/03/27/origem-da-tinta-nanquim/</a></p>                                                           |
| <p>1. O <b>guache</b> é uma tinta à base de água com pigmentos mais opacos cores intensas, é um material utilizado a pelo menos 600 anos. 2. Sua composição é feita de pigmentos em pó água e aglutinador geralmente a goma arábica ou um tipo de <b>polissacarídeo</b>. 3. O <b>guache</b> que inglês escreve <i>coachee</i> que significa lama, uma boa cobertura diferente da aquarela que se destaca pela transparência o <b>guache</b> permite uma cobertura de até 100 por cento da superfície.</p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta Guache</b></p>  <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=2WYwLM_yfk0">https://www.youtube.com/watch?v=2WYwLM_yfk0</a></p>                                                                                                                                                                                                                                            | <p>1. A tinta <b>látex</b> é solúvel em água e sua fórmula contém <b>Acetato de Polivinila (PVA)</b>. Normalmente, é uma tinta mais indicada para áreas internas e oferece um excelente acabamento, limpeza simples e secagem rápida. 2. Não tem o odor forte das outras tintas e não é inflamável e pode ser utilizada para pintura de tetos e paredes. 3. No entanto, a tinta <b>látex</b> não é tão resistente quanto a tinta acrílica, já que não oferece grande impermeabilidade e não tem um bom acabamento em ambientes úmidos.</p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta Látex</b></p>  <p><a href="https://impermeabilizacao.komercialize.com.br/Post/113/diferencas-entre-a-tinta-latex-e-acrilica">https://impermeabilizacao.komercialize.com.br/Post/113/diferencas-entre-a-tinta-latex-e-acrilica</a></p>                                                                                                                           |
| <p>1. A <b>tinta acrílica</b> é um tipo de tinta usada tanto em paredes externas quanto internas e tem aspectos parecidos com a tinta látex. É uma tinta solúvel em água, de secagem rápida e sua fórmula contém resinas acrílicas, o que faz com que ela tenha um alto grau de impermeabilidade. 2. Mesmo sendo muito utilizada, por questões de adequação a determinados ambientes, aquelas do tipo <b>acrílica</b> costumam ser opções um pouco mais cara. 3. A <b>tinta acrílica</b> é ótima para pintar, especialmente, áreas externas, devido à sua capacidade de suportar os <b>efeitos da radiação UV</b> do sol e do clima.</p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta Acrílica</b></p>  <p><a href="https://blog.telhanorte.com.br/ludo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-tinta-acrilica/">https://blog.telhanorte.com.br/ludo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-tinta-acrilica/</a></p>                          | <p>1. Os <b>esmaltes</b> são <b>compostos orgânicos</b>, basicamente formados por agentes filmógenos, que são as películas suaves e brilhantes, por plastificantes, que cobrem as <b>unhas</b> evitando assim que haja uma quebra ou fissura. O <b>diluyente</b> mais usado é o <b>tolueno</b>. 2. Os <b>solventes</b> são utilizados para obter uma secagem mais rápida e os diluentes são usados para diluir a mistura que é plástica. 3. As colorações dos <b>esmaltes</b> são obtidas através de corantes e pigmentos, podendo ser <b>inorgânicos</b> ou <b>orgânicos</b>, extraídos de formas naturais, rochas, minérios, flores, folhas ou <b>sintéticos</b>.</p>  <p>Resposta:<br/><b>Esmalte de Unhas</b></p>  <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=G3Xe77vbOxk">https://www.youtube.com/watch?v=G3Xe77vbOxk</a></p>                                                                                                |
| <p>1. <b>Tinta Corante</b>: Mundialmente conhecida como Dye Ink, são fabricadas a base de Água, Corantes, <b>Glicóis</b> e <b>Aditivos e Conservantes</b>. São menos resistentes e tendem a borrar quando em contato com a Água. 2. <b>Tinta Corante</b> Tem como aplicação o uso em Impressoras. Utilizadas na impressão em papéis. 3. As <b>tintas corantes</b> por ser produzido por <b>moléculas coloridas</b> solúveis na água possuem menos riscos de entupimento. Tem uma ótima <b>penetração na mídia</b>, assim ela pode ser utilizada em quase todos os tipos de papéis.</p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta Corante</b></p>  <p><a href="https://masterprintnet.com.br/wp-content/uploads/tipodetinta.pdf">masterprintnet.com.br/wp-content/uploads/tipodetinta.pdf</a></p>                                                                                                                        | <p>1. São fabricadas a base de <b>Água Deionizada</b>, <b>Pigmento</b>, <b>Glicóis</b>, <b>Trietanolamina</b>, <b>N-metil-2-Pirrolidone</b> e <b>Aditivos e Conservantes</b>. São mais resistentes e não borram quando em contato com a água. 2. A base de Pigmentos, são mais nítidas porém quando em contato com o papel tendem a ficar mais úmida e demoram secar. 3. Oferece maior qualidade na impressão, possuem menos brilho e maior resistência à água. Os pigmentos não se dissolvem no meio usado pela tinta, eles permanecem suspensos na solução. Os pigmentos são partículas com aproximadamente <b>50 a 100 nanômetros de diâmetro</b>.</p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta Pigmentada</b></p>  <p><a href="https://masterprintnet.com.br/wp-content/uploads/tipodetinta.pdf">masterprintnet.com.br/wp-content/uploads/tipodetinta.pdf</a></p>                                                                           |
| <p>1. O <b>corante natural</b> que gera a cor carmim e as tonalidades vermelhas vem de um inseto chamado <b>cochonilha</b>, que dá em uma espécie de cacto peruano. 2. Os corantes são substâncias que alteram ou intensificam as cores dos alimentos para melhorar seu aspecto e sua aceitação junto ao consumidor. 3. Os corantes podem ser caramelo, derivados da queima de açúcar; naturais, à base de plantas ou animais; e artificiais, "sintetizados por via petroquímica ou do alcatrão do carvão mineral.</p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta Comestível</b></p>  <p><a href="https://terra.com.br/vida-e-estilo/saude/nutricao/entenda-como-sao-feitos-os-corantes-e-descubra-se-fazem-mal,09081b9aa3d7310VgnCLD100000b0cebb0aRCRD.html">terra.com.br/vida-e-estilo/saude/nutricao/entenda-como-sao-feitos-os-corantes-e-descubra-se-fazem-mal,09081b9aa3d7310VgnCLD100000b0cebb0aRCRD.html</a></p> | <p>1. Fabricadas a base de <b>Metildietanolamina</b>, <b>Corante Dispersos</b>, <b>Glicerina</b>, <b>Cloreto Dietilcarbamil</b>, <b>Butildiglicol</b>, <b>Etilenoglicol</b>, <b>Benzisotiazolin</b>. 2. Utilizada em prensa térmica e tem como finalidade, transferir que foi impresso. Alta estabilidade, resistência à luz, fricção e lavagem após a transferência. 3. Não é uma tinta convencional, ela é diferente de todas as outras, porque não se deve imprimir, papéis fotográficos ou papéis de celulose. Aplicação em Papéis Matte e Sublimático. São corantes dispersos em solução que tem a propriedade de passar do estado sólido para gasoso quando submetidos a altas temperaturas no momento da transferência.</p>  <p>Resposta:<br/><b>Tinta Sublimática</b></p>  <p><a href="https://masterprintnet.com.br/wp-content/uploads/tipodetinta.pdf">masterprintnet.com.br/wp-content/uploads/tipodetinta.pdf</a></p> |

Fonte: O autor (2022)

## 6 CONCLUSÃO

Esta pesquisa iniciou-se com o seguinte questionamento: **“Como a tinta é extraída da natureza? Por meio da temática “TINTAS COMO TEMA GERADOR NO ENSINO DE QUÍMICA”, como pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem para estudantes do Ensino Médio? ”**

Diante disto, o trabalho desenvolvido com os alunos de Química, por meio da temática “Tintas”, contribui para o processo de ensino e aprendizagem de estudantes do ensino médio.

Considerando o objetivo geral desta pesquisa, que favorecer o processo de ensino e aprendizagem, por meio de uma abordagem contextualizada utilizando a temática “Tintas”, o mesmo tem alcançado com êxito, visto que, todos os objetivos específicos foram realizados. Esse trabalho apresentado é essencial e refleti positivamente para ampliar os conhecimentos dos educandos.

Para finalizar, saliento que inicialmente ao demonstrar interesse em desenvolver uma pesquisa com abordagem neste tema, já imaginava que seria uma oportunidade de ampliar meu conhecimento e contribuir com este assunto na minha vida profissional.

Gostaria de evidenciar a importância desta pesquisa para o meu crescimento pessoal e profissional. Durante esses quatro anos, o envolvimento com as disciplinas de química proporcionou uma evolução quanto ao conhecimento científico e pedagógico, os quais foram de fundamental importância para o planejamento e realização desta pesquisa. Diante de todo o aprendizado durante esse período, pretendo seguir com essa linha de perspectiva profissional, a fim de sempre buscar novas estratégias didáticas e metodologias diferenciadas para favorecer e contribuir positivamente para o processo de ensino e aprendizagem.

No entanto, a minha intenção em deixar contribuições para o ensino foi instigadora e motivadora para a realização e concretização deste TCC. Agora, posso concluir que todo o esforço desde a escolha do tema até a conclusão desse trabalho significou muito para mim. Portanto, o resultado deste Trabalho de Conclusão de Curso só foi possível devido às orientações que tive da minha orientadora como também do meu empenho para a finalização.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. L. M. de. **Relatório de estágio na empresa Menfis Indústria e Comércio LTDA**. 2014. (Relatório de Estágio) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CEB nº 3, de 26 de junho de 1998**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, DF: MEC, 1998.
- BREVE história das tintas. **Blog SQ Química**. São Paulo, 27 nov. 2018. Disponível em: <https://sqquimica.com/breve-historia-das-tintas/>. Acesso em: 16 fev. 2022.
- CUNHA, Marcos Davi Duarte da. Arqueoastronomia. **Arqueologia e pré-história**, [2021]. Disponível em: <https://arqueologiaeprehistoria.com/subareas-da-arqueologia/arqueoastronomia/>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- FAZENDA, J. M. R. **Tintas e vernizes: ciência e tecnologia**. 2. ed. São Paulo: ABRAFATI, 1995.
- FLEMMING, D. M.; MELO, A.C. **Criatividade e jogos didáticos**. São José: Saint Germain, 2003. 128 p.
- FREIRE, A. A. **O uso das tintas na construção civil**. 2006. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.
- GONZAGA, Ederval Mendonça. **Estudo de patologias nas pinturas decorrentes da infiltração de águas**. 2011. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-9A5J7Y/1/monografia\\_ederval\\_mendon\\_a\\_gonzaga.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-9A5J7Y/1/monografia_ederval_mendon_a_gonzaga.pdf). Acesso em: 17 mar. 2022.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1996. 183 p.
- MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista Em Extensão**, Uberlândia, MG, v. 7, n.1, 2008.
- MATOS, Mariana. **Uma visão química das tintas imobiliárias e sua questão ambiental: composição das tintas**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química) – Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2017. Disponível em: <https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/coqui/TCC/Monografia-TCC-MarianaMatos.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2022.
- MELLO, V. M.; SUAREZ, P. A. Z. As formulações de tintas expressivas através da história. **Revista Virtual de Química**, v. 4, n. 1, p. 2-12, 2012.

MORAIS, A. M. V. **Fabricação de tintas, massas e texturas, pigmentação e controle de qualidade**. 2012. Relatório (Graduação em Engenharia Química) - Departamento de Engenharia Química, Universidade federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2012.

POLITO, Giulliano. **Principais sistemas de pinturas e suas patologias**. Belo Horizonte, MG: UFMG, Faculdade de Engenharia, 2006.

ROSSI, Ticiane. **Acervo histórico IPEF**: informações técnicas: corantes naturais: fontes, aplicações e potencial para uso da madeira. Piracicaba, SP: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 15 jul. 2018.

TINTA. *In*: INFOPÉDIA. Porto, PO: Porto Editora, 2023. Disponível em: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/tinta>. Acesso em: 17 fev. 2022.

VOGEL, M.; MARI, C. F. O uso de temas químicos sociais no ensino de química: uma intervenção do projeto PIBID. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 16; ENCONTRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA DA BAHIA, 10., 2012, Salvador. **Anais [...]**. Salvador, BA: SBQ, 2012. p. [1-11].

WARTHA, E. J.; SILVA, L. E.; BEJARANO, R. R. N. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, maio 2013.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático ludo químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 1, p. 72-81, 2008.