

DA COR PÚRPURA AO BLUE-JEANS: UMA ABORDAGEM HISTÓRICA DA CIÊNCIA NAS SALAS DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS

From the purple color to the blue-jeans: a Historical approach to Science in the Multifunctional Resource Rooms

Tatiane Larissa da Silva Farias [lari.farias12@hotmail.com]¹
Ourides Santin Filho [osantin@uem.br]

Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, Paraná, Brasil.

Recebido em: 25/11/2018

Aceito em: 30/09/2020

Resumo

A presente pesquisa buscou investigar as potencialidades didáticas do uso da História da Ciência (HC) como material pedagógico a ser utilizado em Salas de Recurso Multifuncionais (SRM) para alunos com necessidade de atendimento especializado. O elemento histórico abordado foi a trajetória de desenvolvimento e uso do corante de cor púrpura (mauveína) que revolucionou o mercado têxtil e de corantes e, conseqüentemente, impulsionou o desenvolvimento científico e econômico das sociedades no passado. O material pedagógico foi confeccionado no formato de Crônica Histórica para que fosse melhor aceito e vivenciado pelos alunos no processo de ensino e aprendizagem. A eficácia da adoção do material foi investigada pela análise das produções textuais dos alunos, adotando-se como referencial a análise textual discursiva. Em síntese, tratou-se de investigar concepções prévias dos alunos inseridos na SRM acerca da ciência e das disciplinas científicas vivenciadas em sala de aula e, através da aplicação e leitura da crônica histórica, aproximá-los ainda mais da natureza do processo científico. Os resultados apontam uma melhora por parte dos alunos na compreensão dos processos históricos e sociais da produção do conhecimento científico.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; História da Ciência; Mauveína; Salas de Recursos Multifuncionais; Corante púrpura.

Abstract

The present research sought to investigate the didactic potential of the use of the History of Science (HC) as pedagogical material to be used in Multifunctional Resource Rooms (SRM) for students in need of specialized assistance. The historical element discussed was the development and use of purple dye (mauvein) that revolutionized the textile and dye market and, consequently, stimulated the scientific and economic development of society in the past. The pedagogical material was made in the Historical Chronicle format so that it was better accepted and experienced by the students in the teaching and learning process. The effectiveness of the adoption of the material was investigated by the analysis of the textual productions of the students, adopting as reference the discursive textual analysis. In summary, it was a question of investigating previous conceptions of the students inserted in the SRM about science and the scientific disciplines lived in the classroom and, through the application and reading of the historical chronicle, bring them closer to the true nature of the scientific process. The results point to an improvement on the part of the students in the understanding of the historical and social processes of the production of scientific knowledge.

Key-words: Science teaching; History of Science; Mauveine; Multifunctional Resource Rooms; Purple dye.

INTRODUÇÃO

Inúmeras propostas pedagógicas vêm sendo investigadas por meio de estudos e pesquisas em relação a diferentes problemáticas que afetam o processo de ensino e aprendizagem. Contudo, as análises têm apresentado objetivos muito similares como os de identificar a causa de crises no ensino e possibilitar alternativas para reverter este quadro. A preocupação com a melhoria do ensino se percebe por meio das várias ações adotadas para a superação do ensino tradicional de modo que, principalmente nas duas últimas décadas, uma vasta produção de propostas de ensino elaboradas por educadores e pesquisadores brasileiros vêm enfatizando a experimentação, a contextualização do conhecimento e a promoção da aprendizagem significativa nos alunos (Schnetzler, 2010).

O grande diferencial da investigação aqui apresentada é, no entanto, o público alvo ao qual foi destinado, ultrapassando as barreiras da educação básica e estendendo-se aos alunos inseridos no Atendimento Educacional Especializado (AEE), de um Colégio Estadual de nível Médio da cidade de Borrazópolis, no Paraná. O AEE é uma ação da educação especial que identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas (Brasil, 2008).

Para atender alunos com necessidades especiais, o Governo Federal, juntamente com o Ministério da Educação, realizou um programa de implantação de Salas de Recurso Multifuncionais (SRM) nas escolas públicas de ensino regular, com o objetivo de prestar atendimento especializado de forma complementar ou suplementar a formação de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação matriculados em classes comuns do ensino regular, amparando condições de acesso, participação e aprendizagem (Brasil, 2008), visando melhorias da educação desses alunos. O programa é destinado às escolas das redes estaduais e municipais de educação que atendam alunos com essas características e estejam registrados no Censo Escolar (Brasil, 2010).

A implantação das SRM nas escolas da rede pública de ensino atende a necessidade histórica da educação brasileira de promover condições de acessibilidade e participação dos alunos da educação especial no ensino regular, possibilitando a oferta do atendimento educacional especializado, de forma não substitutiva à escolarização (Brasil, 2010).

O motivo que conduziu o desenvolvimento desta pesquisa foi justamente o da preocupação sobre quais recursos utilizar para construir, de modo mais eficiente, uma aproximação dos alunos matriculados na SRM ao universo da Ciência e torná-lo cada vez mais íntimo de produções científicas e da história por trás de tudo o que dispomos com tanta naturalidade atualmente.

A maioria dos estudantes da educação básica demonstra dificuldades, por exemplo, em aprender química nos diversos níveis do ensino, por não perceberem o significado ou a validade do que estudam. As SRM apresentam, nesse sentido, conjuntos de equipamentos de informática, mobiliários, materiais pedagógicos e acessibilidade para que a organização do espaço de atendimento educacional especializado torne-se favorável, instigante e contextualizado para o aluno. Quando não há contextualização dos conteúdos, eles se tornam distantes, assépticos e difíceis, não despertando o interesse e a motivação dos alunos (Zanon; Palharini, 1995).

Tratando-se das Salas de Recursos Multifuncionais, quanto menos formal e rígido for o ensino, melhor tendem a serem os resultados de desenvolvimento e de aprendizado. A História da Ciência (HC) pode, nesse sentido, atuar como via de flexibilização dos conteúdos das Ciências de

forma mais atrativa para alunos que apresentam certas dificuldades de aprendizado ou transtornos de desenvolvimento intelectual.

Assim, considerando os evidentes problemas que o ensino de Ciências vem enfrentando ao longo dos tempos, a inserção de alunos de inclusão em escolas regulares e a constante busca por melhorias na educação de forma geral, o presente trabalho visa investigar e explorar as potencialidades da História da Ciência, assim como ter um diagnóstico dos conhecimentos empíricos que os alunos da SRM carregam acerca das ciências através da exploração de um material de leitura que envolve aspectos da História da Ciência e uma abordagem simplificada de algumas vertentes CTS&A.

O material didático produzido para uso na SRM é resultado de uma pesquisa acerca de um dos corantes naturais mais importantes da história e que teve sua versão artificial sintetizada em 1856, de forma não intencional. Essa história perpassa campos distintos das áreas científicas como o da biologia, botânica, medicina e química orgânica, além de influências externas, como a economia, a cultura, meio ambiente, a política e a religião, que enriquecem e dão vida à história desse corante. O texto reúne, por meio de recortes da história da ciência, as principais etapas que correspondem à trajetória da utilização do corante púrpura a partir do século VIII a.C.

A abordagem histórica aqui adotada tem validade no estudo de fatos do passado com o intuito de compreender comportamentos, métodos, organização de pensamentos, entre outros aspectos, que nos ajudam perceber como se deu o desenvolvimento e a construção dos saberes dos quais norteiam nossa vivência atualmente.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do mesmo consiste na investigação das concepções prévias dos alunos da SRM através de um questionário de questões abertas e na aplicação do material de leitura acerca da trajetória histórico-social do tema proposto. Posteriormente, sugeriu-se que os alunos confeccionassem um pequeno texto com suas novas percepções da ciência após a exploração da crônica histórica. Utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD) como ferramenta para discussão, comparação, análise e compreensão de forma sistemática e organizada das concepções dos alunos antes e depois da aplicação do material principal.

ASPECTOS DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO

Os documentos oficiais norteadores da educação no Brasil tem enfatizado muito a relevância da história das ciências para complementar outras abordagens no ensino científico nos últimos anos. Esta abordagem vem gradualmente ganhando espaço no ensino, especialmente no nível universitário e no nível médio (MARTINS, 2006).

Autores como Beltran (2013); Martins (2006); Marques (2015); Cachapuz (2011); Oki e Moradillo (2008); Galiazzi e Gonçalves (2004); Peduzzi (2001); Baldinato e Porto (2008) e Matthews (1995), dentre outros, têm sugerido abordagens históricas dos conteúdos científicos trabalhados em sala de aula no que diz respeito à exploração da natureza do conhecimento científico e enfatizando propostas metodológicas que evidenciem o aspecto dinâmico dos fatos que compõem a Ciência ao longo da história.

Discussões acerca da utilização da História da Ciência no ensino não constituem uma questão recente. A Reforma de Francisco Campos, na década de 30, já apontava a necessidade de uma abordagem histórica da Química, ainda que de forma linear e progressista. Esta foi considerada a primeira reforma educacional de caráter nacional, quando todas as disciplinas escolares da época foram reformuladas. No que compete à Química e seu aspecto histórico:

Ao professor ainda compete referir, abreviadamente, a propósito das descobertas mais notáveis da Química, a evolução dos conceitos fundamentais através dos tempos, revelando aos alunos os grandes vultos da História, a cuja tenacidade e intuição deve a civilização contemporânea, além da satisfação espiritual de dilatar o conhecimento do mundo objetivo, o concurso dos processos químicos em benefício da saúde, das comodidades da vida, da defesa e do desenvolvimento das nações (Campos, *apud* Porto, p. 160, 2010).

Peduzzi (2001) e Matthews (1995) apresentam a História da Ciência como ferramenta útil para lidar com a problemática das concepções alternativas, assim como para incrementar a cultura geral do aluno e contribuir para um melhor entendimento das relações entre ciência, tecnologia, cultura e sociedade. Podemos então inferir que a História da Ciência humaniza o caminho percorrido pela ciência e, em muitos casos, contextualiza a construção de conceitos de maneira a justificar e tornar atrativo o “produto” do ensino de ciências, que é a própria ciência. A escola enfatiza os produtos, enquanto a história propiciaria introduzir os processos da Ciência (Baldinato; Porto, 2008).

Logo, entender os caminhos pelos quais a História e a Filosofia da Ciência permearam ao longo dos séculos e realizar uma boa transposição didática desses conceitos em sala possibilita entender as origens e a construção da Ciência e elucida a ideia de como a utilização de suas contribuições no ensino podem ser imprescindíveis na construção do saber científico sistematizado.

Assim, a ideia desse trabalho foi a de enriquecer ainda mais a pesquisa da trajetória do corante púrpura, atentando-nos a considerar aspectos mais profundos e uma visão mais ampla das vertentes que a envolvem. Trata-se de considerar também uma abordagem de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (CTS&A), na tentativa de levar os alunos a compreenderem a dinâmica da realidade como um todo. A HFC conectam os fatos do passado numa visão mais humana e construtivista da realidade, enquanto a proposta CTS&A auxilia no reconhecimento e na abordagem de vários outros aspectos externos que são de suma importância no que diz respeito à integralização do meio em que se vive de forma transversal e dinâmica. O aluno passa a reconhecer, nesse sentido, que determinados conteúdos das disciplinas de Ciências possuem conceitos amplos que vão além de fórmulas e teorias e que a tecnologia e as questões sociais e culturais estão, também, intimamente interligados.

INCLUSÃO ESCOLAR E O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SALAS DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS

A Educação Inclusiva (EI) tem sido um dos temas mais discutidos no universo educacional em todo o mundo, com uma considerável incidência de novas propostas políticas de cunho nacional e internacional. Além do desafio da escola em programar novas estratégias de inclusão, faz-se necessária também uma transformação desta e de todo componente escolar para adaptar-se às necessidades e características de todo aluno incluso (Mantoan, 2006).

Em documento mais recente (Nota Técnica SEESP/GAB n. 11/2010), verifica-se que os alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE) têm direito à educação realizada em classes comuns e ao atendimento educacional especializado (AEE) complementar ou suplementar à escolarização, que deve ser realizado preferencialmente em Salas de Recursos Multifuncionais na escola onde estejam matriculados, ou em outra escola, ou ainda em centros de atendimento educacional especializado, ressaltando-se que o AEE não possui caráter substitutivo à classe regular de ensino (Brasil, 2010).

Uma das maiores dificuldades dos professores regulares acerca do processo de ensino dos alunos com NEE se dá durante as aulas das disciplinas científicas. O ensino de ciências possui uma linguagem científica específica que muitas vezes acaba por substituir os termos coloquiais comuns do dia a dia do aluno. Em geral, a introdução de termos especializados pelos professores sem a preocupação de significá-los pode acarretar diversos problemas no processo de apreensão e assimilação do conhecimento científico por parte dos alunos.

A linguagem científica é deveras mais complexa que a linguagem coloquial, pois as palavras utilizadas têm significado dentro de um corpo teórico específico que as sustenta. A ciência também faz uso de palavras do cotidiano, mas as utiliza dentro de contexto especializado, ou seja, o contexto científico (Benite *et al*, 2015).

A busca pela promoção das habilidades desses alunos torna-se também um trabalho de extrema importância para o seu desenvolvimento, visto que todos eles detêm áreas das quais possuem mais interesse e aptidão. É a partir dessas predisposições que podemos vincular o estudo das disciplinas científicas e fazer com que os alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem sintam prazer em explorar a Ciência em seus mais variados aspectos.

Trata-se de tornar as SRM lugares propícios para abordagens que vão além dos livros didáticos e da mera exposição de conceitos e fatos da ciência inseridos nas disciplinas. A História da Ciência, nesse sentido, assume o papel de desmistificar e tornar maleável a ciência imposta com tanta rigidez nas escolas e traz consigo questões abrangentes envolvendo cultura, sociedade, religião e muitos outros aspectos que somam tanta importância para o desenvolvimento do aluno, para a construção do conhecimento científico e para o avanço da sociedade como um todo.

PROBLEMA DE PESQUISA

O universo das ciências é imensamente vasto e caracterizado por uma impressionante história, que perpassa os primeiros contatos do homem com métodos científicos e tece uma rica trajetória de diferentes conhecimentos que se cruzam e se confrontam ao longo da jornada de sua construção. Conhecer a história nos permite compreender as origens destas ciências e a estruturar reflexões acerca de sua importância para a transformação da sociedade.

No que diz respeito à escola, o que se tem notado nas últimas décadas é a incansável busca por novos recursos e metodologias por parte de professores, estudiosos e pesquisadores, no intuito de tornar melhor o ensino das disciplinas científicas nos níveis de educação básico e inclusivo, e aproximá-lo cada vez mais da realidade e vivência dos alunos.

Com isso, a proposta dessa pesquisa consiste em abordar um episódio da História da Ciência considerando as influências sociais, econômicas, culturais, religiosas e ambientais notoriamente determinantes na extração, comercialização e industrialização de um dos mais importantes corantes da história.

Pensando nisso, pretendeu-se confeccionar a crônica histórica como um material que compreende uma linguagem literária dinâmica com o principal objetivo de demonstrar aos alunos das Salas de Recursos Multifuncionais que estudar Ciência pode ir além de simplesmente decorar fórmulas e nomenclaturas. No contexto do corante púrpura, das sínteses orgânicas ou de quaisquer outras temáticas, a utilização da História da Ciência inserida numa abordagem CTS&A pode influenciar positivamente o trabalho docente e garantir o envolvimento e a atenção dos alunos do AEE em discussões e debates acerca do que está sendo estudado.

PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa foi organizada de forma a considerar como a inserção da História da Ciência pautada nos aspectos da abordagem CTS&A podem auxiliar no processo de construção de conhecimentos acerca das ciências e das disciplinas científicas para alunos matriculados em Salas de Recursos Multifuncionais. Existem diversos estudos pautados na implementação da História da Ciência no ensino de ciências em suas mais variadas perspectivas. Contudo, pouco se fala em estratégias dessa natureza sendo utilizadas como meio de aproximação de alunos de inclusão às disciplinas científicas em espaços específicos como as SRM.

A pesquisa assume um caráter qualitativo na medida em que são investigados aspectos da educação com possibilidade de investimento e retorno pedagógico, visando melhorias e desenvolvimento de todo o processo educativo. Para Bogdan e Biklen (1994, p. 67), a pesquisa qualitativa vai além de simplesmente descrever e opinar acerca de determinado contexto, sendo “... o objetivo principal do investigador qualitativo, construir conhecimento”.

A abordagem qualitativa, como exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, permitindo assim que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques (Godoy, 1995).

Segundo esta perspectiva, um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada. Para tanto, o pesquisador vai a campo buscando “captar” o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes. Vários tipos de dados são coletados e analisados para que se entenda a dinâmica do fenômeno (Godoy, 1995).

A escolha pela investigação de cunho qualitativo neste trabalho se baseou em um propósito que considera os conhecimentos prévios dos sujeitos inseridos na SRM, pondera o empirismo de suas concepções e propõe uma abordagem que possa auxiliar na construção reflexiva e dinâmica da natureza da Ciência.

O trabalho consistiu em reunir recortes históricos e bibliográficos para a composição de um texto alvo de posteriores análises. A história, nesse sentido, tem validade quando se quer estudar fatos do passado no intuito de compreender comportamentos, métodos, organização de pensamentos, entre outros aspectos, que nos ajudam perceber como se deu o desenvolvimento e a construção dos saberes que norteiam nossa vivência atualmente.

A História da Ciência remete ao entendimento de que a Ciência em si atua como o objeto, e o papel do historiador é o de investigar sua história, considerando as particularidades locais, temporais e culturais que desempenham um papel importante na formação não só do discurso científico, mas também da função social da ciência (Gavroglu, 2007).

A partir das indicações de uma breve e simplificada historiografia da Ciência e outras questões apresentadas, foi possível construir os recortes para o desenvolvimento do trabalho proposto. Tratou-se da busca por fontes historiográficas e bibliográficas que descrevessem os diálogos que marcaram a ascensão do corante púrpura e seus aspectos sociais, econômicos, culturais, técnicos e científicos intrinsecamente envolvidos no processo.

Essa investigação deu-se através da aplicação de um questionário inicial para a verificação da visão dos alunos acerca da Ciência em sua vivência e no contexto escolar. Em um segundo momento, os alunos da SRM participantes da pesquisa foram expostos a um material de leitura ilustrado sobre o “corante púrpura” confeccionado em formato de crônica através de recortes histórico-bibliográficos para posteriores reflexões acerca do tema e dos aspectos que influenciaram o grande prestígio deste corante. Essa exposição deu-se pela leitura do material por parte dos alunos

e conduzida pela pesquisadora, considerando que, segundo Rubem Alves (2001, p. 2), a leitura tem como fator principal incitar a mente criativa dos alunos. Através da leitura, repensa-se os próprios valores e experiências, não somente enriquecendo as pessoas como também contribuindo para torná-las melhores, mais humanas, habilitando-as a ler melhor também o mundo. Segundo o autor, ler pode ser estimulante, mágico e intrigante.

A crônica elaborada foi dividida em partes, no formato de fichas, para que o fluxo de leitura não se apresentasse de forma cansativa para os alunos. A leitura foi feita em duplas, sendo cada dupla responsável por uma parte do texto. A pesquisadora conduziu a leitura de forma dinâmica, levando os alunos a atentarem-se as figuras contidas no material e a explorarem os detalhes da crônica de maneiras diversas, considerando minimizar os problemas de atenção e concentração típicos de alguns alunos que dispõem do Atendimento Educacional Especializado.

Por fim, propôs-se a construção de pequenos textos baseados na indagação: “Como seria um dia no mundo a sem Ciência?”, para posteriores análises dos pressupostos de Ciência internalizados pelos alunos durante o contato com o material de leitura apresentado.

Optou-se por utilizar os argumentos da Análise Textual Discursiva (ATD), orientadas por Moraes e Galiazzi (2007), como ferramenta de análise dos textos produzidos.

ESTRATÉGIA DE COLETA DE DADOS

A pesquisa foi realizada com alunos do ensino médio que apresentam necessidades de atendimento especializados (exceto surdo-cegueira) com déficit de atenção, hiperatividade e dificuldades de aprendizagem, matriculados na Sala de Recursos Multifuncionais de uma escola estadual do município de Borrazópolis, Paraná. Para isso, realizou-se um contato prévio visando a autorização do responsável pela instituição, para execução da pesquisa. Essa proposta também foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COPEP).

Participaram da pesquisa seis (6) alunos matriculados na SRM sendo um (1) deles do 1º ano, três (3) do 2º ano e dois (2) do 3º ano do ensino médio. A identidade de cada aluno foi preservada durante a investigação sendo atribuídos códigos de R1 até R6 para referenciá-los. Os pais dos alunos foram previamente informados sobre os motivos da pesquisa e, após ser feita a leitura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinaram o mesmo com espontaneidade.

A pesquisa de campo foi desenvolvida em dois encontros com duração de 5 aulas cada, totalizando 10 aulas. O esquema da organização desses encontros pode ser observado a seguir:

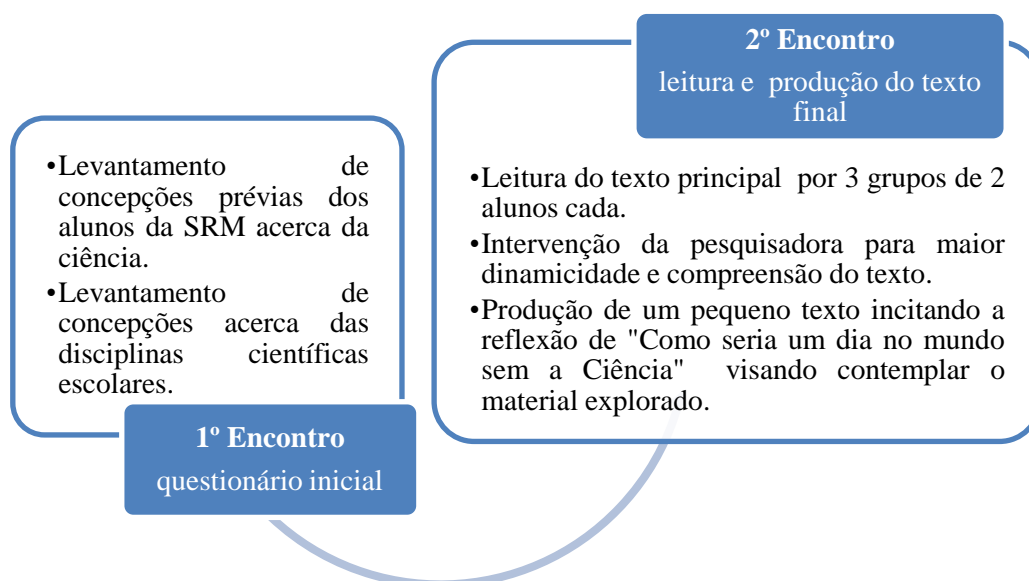


Figura 1. Organização da pesquisa de campo

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

A escolha pela Sala de Recursos Multifuncionais se deu pelo fato de esta ser uma sala destinada à utilização de métodos diferenciados e de ser frequentada por alunos que, além dos obstáculos comuns do cotidiano das disciplinas científicas, apresentam também dificuldades de aprendizagem de forma geral.

A SRM apresenta extrema importância para os alunos matriculados, pois ela garante que os mesmos possam exaltar suas competências e habilidades de forma menos convencional do que quando estão inseridos nas salas regulares e isso faz com que julguem o espaço da SRM como um ambiente de auxílio, reflexão e construção de novas ideias. Assim, deve-se considerar as particularidades e dificuldades enfrentadas pelos alunos desde aspectos de déficit de aprendizagem até questões de indisciplina, valores, convivência social, etc.

Em suma, a maioria deles apresenta obstáculos de aprendizagem nas áreas de química, física, biologia e matemática e utilizam o ambiente da Sala de Recursos para sanar dúvidas e ter um contato mais lúdico e dinâmico com essas disciplinas. Sendo assim, considerou-se a SRM como um espaço singular com grande potencial para o desenvolvimento da pesquisa.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Conforme já mencionado, o trabalho foi desenvolvido em duas etapas, durante dois encontros. Pretendemos apresentar o *corpus* da pesquisa de forma mais fiel possível às ideias e concepções apresentadas pelos participantes, com algumas correções de ortografia e gramática. Buscamos palavras, frases e trechos do material que os sujeitos da pesquisa produziram como as respostas do questionário inicial e a produção textual feita após a intervenção, que pudessem estar correlacionados em suas unidades de significado para que fossem inseridos em categorias de análise.

Contudo, concretizar uma análise textual é, segundo Lévy (2001), mergulhar no rio da linguagem, movimentar-se nele, assumir-se parte do meio. Por isso uma análise efetiva é contextualizada, o sujeito é parte do processo, sem possibilidade de objetividade e neutralidade do tipo positivista. “A consciência universal, feita de campos de consciência pessoais entrelaçados é atravessada por sensações, percepções, emoções e pensamentos impessoais que vagam sobre o

grande rio que carrega todos nós” (Lévy, 2001, p. 41). Por isso é que descrever com fidelidade o processo pelo qual se passou a investigação torna-se um ato primordial até para que as análises tenham coerência e possam ser dadas como satisfatórias.

Sendo assim, os detalhes da vivência e anseios da pesquisadora estão retratados ao longo da descrição de cada uma das etapas pelas quais se concretizaram as análises dos dados extraídos da pesquisa, permitindo assim estabelecer correlações e comparações das respostas dos alunos entre o questionário inicial e a produção de texto final.

Trata-se, a princípio, de organizar as respostas do questionário inicial por unidades de sentido e determinar os pontos de convergência entre as noções prévias dos alunos e os dados da literatura sobre concepções de Ciência no ensino médio. Em seguida, estabelecemos a mesma organização com o material produzido ao término da intervenção literária sobre corantes: fragmentos dos textos são extraídos e organizados para que uma categorização seja feita. Em seguida, verificamos, por meio de correlações entre o questionário inicial e a produção de texto final, qual foi o potencial didático da crônica histórica como apoio para nortear novas percepções de Ciência. A figura 2 apresenta as etapas de análise na sequência:

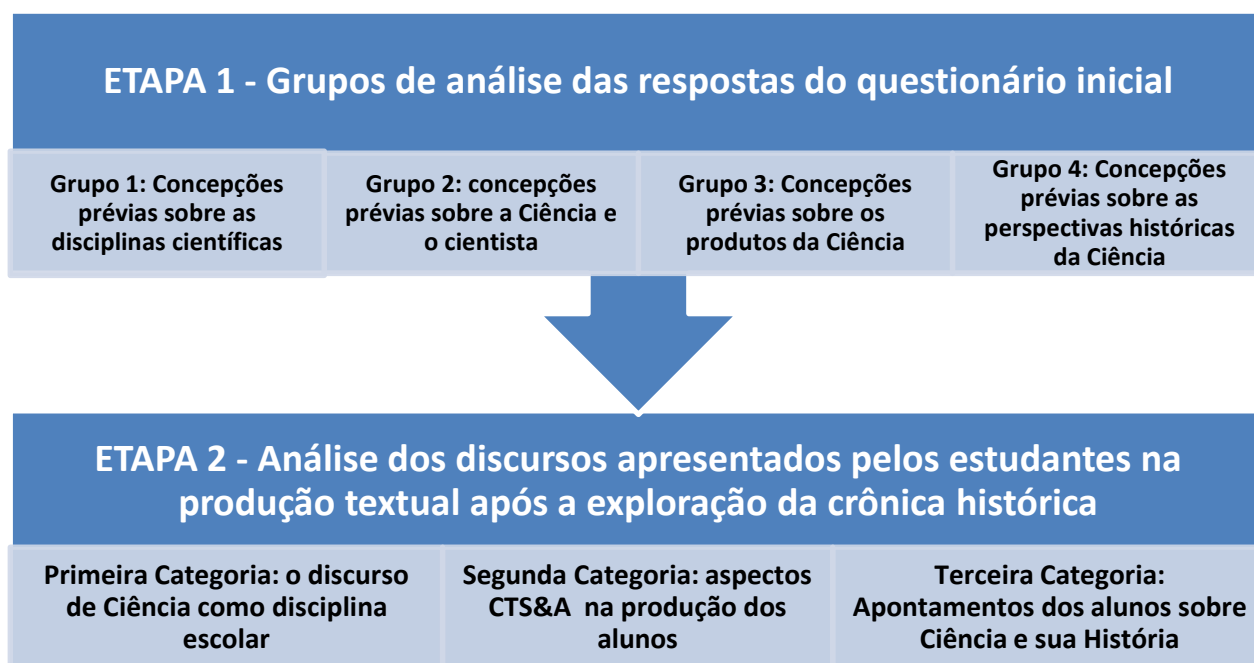


Figura 2. Organização da análise dos dados
Fonte: Pesquisa de campo 2018.

Primeiro encontro: aplicação do questionário inicial

Um questionário inicial foi aplicado aos alunos para que a pesquisadora pudesse verificar qual é o nível de envolvimento destes com as disciplinas científicas e com a Ciência em geral. Trata-se de 10 questões abertas acerca das disciplinas escolares científicas, das principais dificuldades dos alunos, sobre corantes, sobre a história da ciência e sobre a ciência como um todo. A seguir, as perguntas referentes ao questionário:

01. Descreva como são as disciplinas científicas (física, química, matemática e biologia) durante as aulas. Você pode dizer a importância de se estudar cada uma delas?
02. O que deve existir no ensino das disciplinas científicas para que estas sejam interessantes para você?

03. Descreva o que é Ciência para você.
04. Como é um cientista e que tipo de funções este desempenha?
05. Você acha que pode se tornar um cientista um dia? Explique.
06. Olhe a sua volta e tente identificar algo que seja resultado de um processo científico.
07. Você imagina como deveria ser o processo de coloração de tecidos em épocas antigas? Pode descrever como são feitas atualmente?
08. Você acha que o processo de obtenção de corantes faz parte de um processo científico? Explique.
09. Você acha que é possível entender a ciência da atualidade através de sua História?
10. Você pode descrever em quais aspectos a Ciência é importante para a humanidade?

A pesquisadora esteve à disposição dos alunos da SRM para esclarecer quaisquer dúvidas que viriam a surgir durante a realização do questionário inicial, sendo eles orientados a responderem de acordo com suas convicções individuais. As respostas foram dadas em forma de registro escrito, sendo a pesquisadora mediadora da leitura das questões. Além disso, se dispôs a expor de forma oral, explicações mais abrangentes utilizando-se de exemplos para que a compreensão dos alunos acerca dos objetivos de cada questão pudesse ser expressa de modo satisfatório. Os alunos com dificuldades de concentração mais acentuadas levaram um tempo maior para realizar a tarefa, contudo, sem maiores problemas.

A primeira e segunda questões visaram a reflexão dos participantes acerca das disciplinas científicas abordadas na escola. Isso porque o estudo dessas disciplinas torna-se o contato diário mais efetivo com as concepções de ciência que a maioria dos alunos do ensino médio possui. Apesar de a ciência estar presente de forma intrínseca em nosso cotidiano, muitos desses alunos não possuem fundamentos suficientes para identificá-la, como veremos na análise das respostas. Investigar se os alunos da SRM compreendem a ciência transposta nas aulas e reconhecem suas implicações no dia a dia é essencial para que possamos identificar de onde vêm os pensamentos alicerçados em ideias simplistas e lineares que acabam por destituir a Ciência se sua verdadeira natureza.

As questões três, quatro e cinco estão relacionadas com as definições de ciência e cientista intimamente associadas à cultura dos alunos e foram as que mais geraram dúvidas e incertezas no momento da construção das respostas. Os alunos alegaram que nunca foram incitados a pensar sobre “o que é ciência” e por isso não sabiam como descrevê-la. A pesquisadora precisou utilizar argumentos que os levassem a refletir sobre os sistemas, os objetos e as organizações atuais que normalmente os alunos utilizam e jamais refletiram sobre suas origens ou construções. Algumas expressões como: “olhe a sua volta e perceba o que pode ser resultado da ciência”, “você sabe de onde veio isso?”, “como essa organização funcionava em épocas antigas e como funciona agora?”, “será que isso pode ser considerado Ciência?” ajudaram os alunos a promoverem um olhar mais profundo acerca de coisas simples do cotidiano e, a partir daí, perceber que produtos da Ciência estão por toda a parte.

Com isso, percebeu-se que apelos midiáticos podem também influenciar a adesão de concepções sobre a ciência que muitas vezes não condizem com a realidade e os alunos acabam por internalizar tais convicções. A investigação dessas questões é importante para a verificação do tipo de proximidade que o aluno tem com a Ciência e poder confrontá-la com as possíveis concepções adquiridas ou modificadas depois da exploração da crônica histórica.

As questões seis, sete e oito estão associadas às noções de processo científico e produtos da Ciência. A sondagem da visão que os alunos possuem das trajetórias que perpassam um processo da Ciência é relevante para que possamos identificar princípios de concepções de linearidade, absolutismo e imutabilidade que muitos alunos carregam consigo acerca das características da Ciência e seu progresso.

As questões nove e dez tratam do envolvimento da história na descrição e compreensão da Ciência. Investigar quais são os conhecimentos que os participantes da pesquisa possuem acerca da participação da história no reconhecimento dos eventos científicos torna-se essencial no sentido de interpretar se os mesmos acreditam que podemos explorar a Ciência, sua trajetória de desenvolvimentos e as diversas intervenções culturais, sociais, econômicas, ambientais e outras, que fazem parte de sua construção.

Análise das respostas do questionário inicial

O questionário inicial foi construído no sentido de traçar uma linha de pensamento para que os alunos pudessem se expressar sem intimidação. Nesse sentido, as perguntas foram pensadas no intuito de que eles pudessem primeiro descrever as disciplinas científicas como sendo o meio mais íntimo de contato com a ciência que eles possuem e, a partir disso, seguirem para as definições mais gerais e abrangentes de ciência como o reconhecimento e importância desta no dia a dia. Sendo assim, organizou-se as perguntas do questionário no sentido de agrupar as que possuem características afins e realizar as primeiras análises.

Apresentaremos inicialmente fragmentos de respostas que puderam ser classificadas em quatro grupos, para então fazer comentários sobre cada um deles, num quadro sinótico à frente.

O primeiro grupo de análise foi criado a partir da primeira e da segunda questão e trata da forma com que estes percebem as disciplinas científicas vivenciadas em sala de aula. A seguir, alguns dos fragmentos das respostas dos alunos (referenciados de R1 a R6) para essas duas questões:

Grupo 1: Questão 1 “Descreva como são as disciplinas científicas (física, química, matemática e biologia) durante as aulas. Você pode dizer a importância de se estudar cada uma delas”?
R1. “A física nos explica como calcular velocidade, espaço e tempo das coisas [...]”.
R4. “A química é importante para compreender cálculos e tabelas. A física é importante e baseada em fórmulas. A matemática é baseada em fórmulas. A biologia tem desenhos de esquemas e bactérias.
R1 “A química nos faz compreender os mL [...]”
R1 “A matemática está em qualquer lugar por onde possamos comprar coisas que necessitamos em nosso dia a dia”.

O segundo grupo está relacionado com a terceira, quarta e quinta questão, que abordam a temática das concepções de Ciência em geral e do papel do cientista. Muitos autores descrevem a imagem da Ciência e do cientista que a maioria dos alunos do ensino médio carrega ao longo de sua

jornada escolar. Por não compreenderem a natureza e a essência do que estudam, acabam por relacionar as visões de Ciência como sendo um assunto distante de sua realidade, atribuindo ideias de absolutismo, imutabilidade e mecanicidade à Ciência. Segue abaixo alguns fragmentos das respostas dos alunos que satisfazem esse argumento.

Grupo 2: Questão 3 “Descreva o que é Ciência para você”.
R1 “A ciência é uma palavra científica que vários cientistas estudam durante suas pesquisas para descobrir novas coisas e entender as novas criações que surgem da relação com a tecnologia”.
R4 “É a ciência que estuda as partes do corpo humano e as constelações do universo”.
R5 “É o ato de fazer experiências”.
R6 “A ciência informatiza a escola”.
Grupo 2: Questão 4 “Como é um cientista e que tipo de funções este desempenha”?
R1 “Ele vai além dos seus estudos; consegue pesquisar coisas paranormais e ao mesmo tempo consegue descobrir remédios que nos fazem bem; usam animais como cobaias durante suas pesquisas”.
R2 “O cientista faz descobertas e cria a base do ensino”.
R3 “São pessoas que usam jalecos brancos e tentam descobrir coisas”.
R4 “São pessoas que explicam os mistérios da vida”.
R5 “Criam coisas no laboratório”.
R6 “O cientista descobre coisas e novas tecnologias em laboratórios”.
Grupo 2: Questão 5 “Você acha que pode se tornar um cientista um dia? Explique”.
R1 “Não, porque não tenho inteligência para isso”.
R2 “Não sei. É só ter interesse em descobrir algo que chame a atenção”.
R3 “Não, porque eu não tenho interesse em ciências”.
R4 “Não, porque não me vejo exercendo esse tipo de profissão”.

O terceiro grupo de análise traz evidências das concepções dos alunos acerca dos produtos da Ciência. A intenção foi investigar se os alunos conseguem reconhecer e identificar os efeitos da Ciência na escola, em casa ou em quaisquer outros aspectos de suas vivências. Segue alguns excertos das respostas dos sujeitos da pesquisa:

Grupo 3: Questão 6 “Olhe a sua volta e tente identificar algo que seja resultado de um processo científico”.
R1 “Todas as tecnologias e os remédios que foram fabricados através de estudos científicos.”
R3 “A carteira e a garrafa de água, porque passaram por um processo.”

R5 “ <i>Tudo a minha volta.</i> ”
R6 “ <i>Computadores, telefone e ventiladores.</i> ”
Questão 7 “<i>Você imagina como deveria ser o processo de coloração de tecidos em épocas antigas? Pode descrever como são feitas atualmente?</i>”
R1 “ <i>Antigamente as pessoas matavam os animais para retirar seu sangue e tingir as coisas. Hoje em dia dá para comprar tintas industrializadas e pintar.</i> ”
R2 “ <i>Era através de matéria prima. Hoje em dia são feitas através de máquinas.</i> ”
R4 “ <i>Antigamente a fabricação era mais lenta e hoje é mais rápida.</i> ”
R5 “ <i>Antigamente usavam coisas naturais como o carvão. Hoje em dia não sei como explicar.</i> ”
Questão 8 “<i>Você acha que o processo de obtenção de corantes faz parte de um processo científico? Explique.</i>”
R1 “ <i>Sim, porque essa ideia de tingir roupas vem de muito tempo atrás e contribuiu para reinventar a ideia de fazer uma matéria que tingisse as roupas atuais.</i> ”
R3 “ <i>Sim, porque cores naturais não resultam na variedade de cores que temos hoje.</i> ”
R6 “ <i>Sim, porque se os antepassados não soubessem que dava para tingir roupas com plantas, hoje em dia não saberiam onde e como fazer isso.</i> ”

O quarto e último Grupo de análises desta etapa investiga os pontos de vista dos sujeitos da pesquisa frente aos fatores históricos que evidenciam a trajetória da Ciência através dos séculos e influenciam diretamente o seu contexto.

Grupo 4: Questão 9 “<i>Você acha que é possível entender a ciência da atualidade através de sua História?</i>”
R2 “ <i>Sim, através da história podemos saber a origem da terra.</i> ”
R3 “ <i>Sim, porque as ciências têm uma história.</i> ”
R4 “ <i>Sim, por conta dos grandes cientistas que já existiram.</i> ”
R6 “ <i>Sim, porque se não conhecêssemos a história de antigamente, não saberíamos como fazer a maioria das coisas hoje em dia.</i> ”
Questão 10 “<i>Você pode descrever em quais aspectos a Ciência é importante para a humanidade?</i>”
R1 “ <i>No avanço da tecnologia que fica cada vez mais evidente a cada geração que passa.</i> ”
R2 “ <i>Na invenção da lâmpada.</i> ”
R4 “ <i>Na invenção da dinamite.</i> ”
R6 “ <i>Na ida de um cão à lua.</i> ”

A seguir, um resumo das análises feitas a partir dos grupos de significação criados a partir das respostas dos alunos ao questionário inicial observadas anteriormente.

Tabela 1. Análise das percepções dos estudantes a partir do questionário inicial sobre as ciências utilizando a análise textual discursiva

CATEGORIAS	UNIDADES DE SIGNIFICADO/ ANÁLISE RESUMIDA
1. Concepções acerca das disciplinas científicas	<ul style="list-style-type: none"> - disciplinas científicas como meros geradores de conceitos. (6)* - visão tradicional, desvinculando aspectos científicos das relações sociais e dos aspectos do cotidiano. (4) - ausência de relação dos conteúdos com sua prática social. (5)
2. Concepções acerca da Ciência e o cientista	<ul style="list-style-type: none"> - visão simplista de que, em suma, a Ciência <i>descobre novas coisas</i>. (4) - visão mecanicista e tecnicista de Ciência. (5) - Ciência associada ao <i>ato de fazer experiências</i> (3) - o cientista não é um ser humano comum. (3) - cientistas são dotados de características atípicas que os permitem desempenhar suas funções. (3)
3. Concepções acerca dos produtos da Ciência	<ul style="list-style-type: none"> - fabricação industrial, de forma geral, apresenta sentido científico. (6) - o processo científico como um ato de investigação e não como simples fonte de “descobertas”. (1) - a história como base do desenvolvimento e do avanço da ciência. (4)
4. Concepções sobre as perspectivas históricas da Ciência	<ul style="list-style-type: none"> - visão não-processual da história da ciência. (3) - reprodução de informações sobre história da ciência encontradas nos livros didáticos. (2) - a história como viés importante para nortear o desenvolvimento das <i>coisas</i> na atualidade. (3)

* Referente ao número de participantes que citaram a unidade de sentido em questão.

Em suma, para Strieder (2012), pensar o universo da Ciência remete a algumas perguntas como: O que realmente fazem os cientistas? Como chegam a conclusões e convencem a sociedade de suas constatações? Será que a Ciência é um produto de condições sociais e econômicas mais gerais, ou possui uma dinâmica mais específica? O que é a Ciência, afinal? Como desenvolver uma política científica adequada? Como promover cada vez mais Ciência de qualidade e fazer com que seu impacto social seja cada vez mais significativo? E por fim refletir: Como essas questões vêm sendo respondidas?

Schwartzman (1984) destaca que essa diversidade de questões e de olhares por parte dos alunos e da sociedade como um todo mostra que a “Ciência” não é uma coisa simples, que possa ser definida com facilidade recorrendo-se a uma boa enciclopédia. Trata-se na verdade de um fenômeno humano e social de imensa complexidade e variabilidade e, além disso, importante a tal ponto de gerar todo um esforço para compreendê-lo e poder agir sobre ela. É por isso que filósofos e sociólogos da Ciência analisam a Ciência sob diferentes pontos de vista, gerando definições distintas sobre os fatores que influenciam na construção da Ciência.

Nesse sentido, não se trata de requerer construções “corretas” por parte dos alunos frente aos questionamentos feitos nesta pesquisa, mas sim identificar que tipo de noções os mesmos carregam como reflexo e de suas vivências sociais e escolares e auxiliá-los na chamada alfabetização científica pertinente na construção de saberes relacionados à área.

Segundo encontro: aplicação do material de apoio aos sujeitos da pesquisa

O segundo encontro desta pesquisa deu-se com a exposição do material didático contendo a crônica histórica explorada com os alunos da SRM. O título da obra confeccionada pela pesquisadora é “Uma breve História da cor que transformou o Mundo” baseado no livro de Simon Garfield “How one man invented a color that changed the world” de 2001.

A crônica foi impressa em papel A4 colorido em formato de fichas. Cada ficha foi enumerada em relação a ordem correta do fluxo de leitura e no verso de cada ficha foi também impresso um ponto de interrogação e uma imagem correspondente ao assunto contido na ficha como estratégia para incitar a dúvida e a curiosidade dos alunos acerca do contexto do material. As fichas foram distribuídas entre os sujeitos da pesquisa, para que, em duplas, pudessem responsabilizar-se pela leitura e exposição de uma parte do contexto. A pesquisadora conduziu grande parte da leitura tornando-a dinâmica, com exposição oral de exemplos práticos, elaboração de questionamentos, atribuição oral de detalhes sensoriais aos personagens descritos (como aparência dos personagens, formato e textura dos objetos, mentalização de odores e outras sensações) e utilizando entonações diferentes de voz a cada nova informação importante apontada no material.

Esses recursos adicionais de exposição oral no decorrer da leitura da crônica histórica, foram acrescentados visando envolver a atenção e a concentração dos alunos do AEE, visto que o material de leitura se apresenta de forma extensa e alguns dos participantes manifestam níveis elevados de desatenção.

A narrativa contida na crônica é uma história baseada em fatos descritos na literatura científica por séculos e pode ser verificada na íntegra a seguir:

Uma breve história da cor que transformou o mundo...

Esse é o início de uma história que pode nos levar a viajar por um caminho longo, repleto de crenças, culturas e interesses permitindo assim uma reflexão sobre um bocado de coisas da atualidade. Não é porque vivemos em outra época que o processo de construção de certas teorias e feitos científicos não nos diz respeito. Trata-se da possibilidade de compreendermos o presente com olhos voltados para o passado. Passado esse que guarda segredos inigualáveis permeados pelos conflitos e pela situação social vigente de cada época aqui apresentada.

Se pararmos para observar e refletir sobre tudo o que ocorre a nossa volta, possivelmente nos depararemos com uma infinidade de indagações, dúvidas e incertezas sobre a origem de tudo o que nos rodeia. Contudo, vale ressaltar que a maioria de nós acaba se acostumando com a realidade em que estamos inseridos e deixamos de buscar as respostas para os nossos infinitos questionamentos. É como taxistas numa cidade turística: alguns jamais visitaram a custo de lazer a maioria desses pontos, pois a rotina e a acomodação tornaram a cidade comum como outra qualquer. É como a utilização do telefone, do computador ou da eletricidade em

nossa rotina diária: facilitam imensamente a vida, mas estamos tão acostumados com isso que sequer refletimos sobre como isso tudo foi desenvolvido.

A busca pela história, nesse sentido, cria uma ponte de conhecimentos que pode elucidar a maioria das indagações do nosso dia a dia. Aliás, nosso maior problema durante a idade escolar é justamente entender de onde sai tanta teoria e para que tudo isso irá servir. Questionamento pertinente, pois ninguém é obrigado, sem saber seus usos e implicações, a decorar fórmulas, comparar teorias, reconhecer elementos químicos, associar nomes científicos de cada parte de uma célula ou planta, etc. Mas, se pudéssemos entender como esses conceitos foram construídos ao longo da história e reconhecêssemos sua utilização e imensa importância para nossa vida diária, estudar seria até um pouco mais divertido, concorda?

Falando nisso, qual a origem do jeans azul que você tanto gosta de usar? Será que existe uma história por trás disso querendo ser desvendada? As cores estão comumente presentes em tudo o que vemos e tocamos, mas será que até hoje são utilizadas plantas, frutas e sangue de animais para a pigmentação de tudo a nossa volta? Como isso é feito atualmente em escala industrial? Todas essas questões podem ser investigadas através de um mergulho nas profundezas da história ou, mais especificamente, da história da Ciência. Ciência? Um Jeans barato e a pintura de nossas casas fazem parte de um processo científico? Claro! E é nessa história que iremos nos pautar daqui em diante.

PARTE I: AFORTUNADOS SEMPRE NA MODA

Onde a história começa e onde ela termina é sempre um mistério. Provavelmente existiram muito mais detalhes de cada momento histórico da ciência do que se tem registro. Contudo, nossa investigação não é a de um historiador que busca a “água direto da fonte”, mas sim dispomos de “recortes” históricos que proporcionarão nossa compreensão acerca dos fatos que escolhemos.

Nos reportaremos nesse momento, às civilizações fenícias que, por volta de 3000 a.C., estabeleceram-se numa pequena e estreita faixa de terra com cerca de 35 km de largura, situada entre os planaltos do Líbano e o mar Mediterrâneo. Jamais pensei que os solos da Fenícia fossem tão montanhosos! As consequências disso vieram à tona quando perceberam que não poderiam cultivar grãos, nem criar animais por ali, como a maioria das civilizações daquela época. Sendo assim, o povo fenício decidiu se lançar ao mar e trabalhar com comércio pelas cidades do Mediterrâneo. As cidades fenícias viviam em constantes disputas pelo controle das principais rotas do comércio marítimo. Aliás, todos sabemos que, para que uma civilização/sociedade se mantenha instalada e com garantias de sobrevivência, ela necessita desenvolver algum tipo de trabalho de subsistência, comércio ou serviços. Se compararmos, veremos que funciona desta mesma forma até os dias atuais, contudo, dispomos de algumas praticidades e benefícios a mais (FENICIOS, 2009).

Voltando a falar dos fenícios, apesar dos solos montanhosos, eles tiveram sorte. Descobriram que as lindas praias do lugar onde se instalaram estavam repletas de uma determinada espécie de molusco (uma lesma gosmenta dentro de uma concha) e viram uma grande oportunidade de negócio através dela (STIEGLITZ, 1994). A diferença é que não se tratava de um negócio alimentício, como de costume. Referia-se a extração de uma secreção mucosa branca ou incolor produzida nas glândulas respiratórias desses moluscos.

A título de curiosidade, como todo e qualquer ser vivo conhecido e já catalogado pela nossa virtuosa Biologia, essa espécie de molusco se apresentava também com o nome científico de *Murex*.

Os fenícios eram espertos! Passavam o dia na busca pelos moluscos perfeitos na intenção de concretizar o que haviam constatado através das secreções gosmentas: estas poderiam servir como corante de roupas! Contudo, como nada que é bom vem fácil, a remoção das conchas tornava o trabalho dos comerciantes fenícios complicado e exaustivo. Existem boatos de que o método geral de extração do corante consistia em esmagar os moluscos inteiros ou abri-los e retirar suas glândulas. Em seguida, salgava-se a massa gerada durante três dias e, finalmente, fervia-se o conjunto em água durante dez dias. Por fim, mergulhava-se os tecidos a serem tingidos na solução obtida ao término dos dez dias e em seguida colocava-os ao sol para que secassem. A secreção retirada do molusco era incolor enquanto fresca, mudando de cor quando exposta ao sol passando pelo amarelo, em seguida pelo verde e só depois surgindo a tão esperada cor que, com certeza, levaria a população ao delírio. Existiam mais de 700 espécies de moluscos, mas apenas três membros deste clã, no entanto, foram associados com o tingimento (KOREN, 2005).

Bom, como toda boa história, um suspense para revelar a cor misteriosa é sempre válido. Contudo, vos darei dicas de física para facilitar a possibilidade da descoberta. Opa, espera aí, alguém falou em física? O que física tem a ver com as cores?

Existe uma área da física chamada ótica e, dentre seus vários conteúdos, podemos ressaltar os espectros luminosos e a Teoria das Cores na qual se estuda profundamente os chamados “círculos cromáticos”, como mostra a figura 3 abaixo.

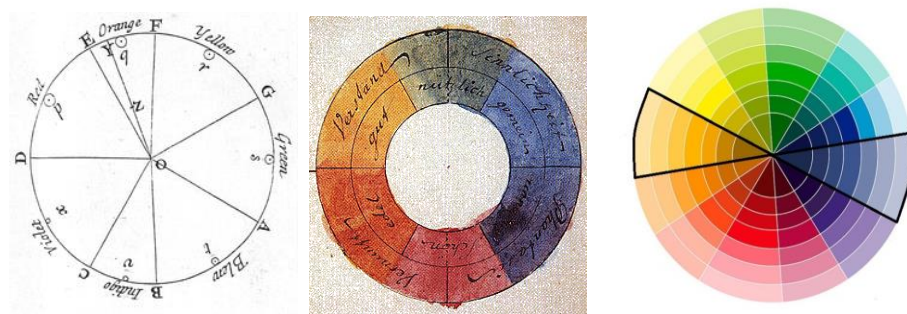


Figura 3. Diferentes círculos cromáticos.
Fonte: Wikipedia e Teoria das Cores, 2010

A figura 1 à esquerda mostra o primeiro círculo cromático, construído no século XVII pelo astrônomo, alquimista, filósofo natural, teólogo e cientista inglês, mais reconhecido como físico e matemático (ufa, quantas atribuições) Isaac Newton (1643–1727), e presente na sua obra *Opticks*. Nela, Newton dá explicações e faz análises sobre o espectro de luz. No século XVIII, o filósofo e escritor Wolfgang von Goethe também escreveu sobre espectros ópticos, publicando a obra *A Teoria das Cores*. O livro de Goethe pode esclarecer algumas de nossas dúvidas acerca dos círculos cromáticos de Newton (figura 1, centro), já que nela aparecem as cores pertinentes. De forma resumida, a teoria das cores nos mostra que a luz branca é uma combinação de luzes das diversas cores mostradas no círculo cromático. Existem algumas teorias que explicam porque enxergamos as diferentes cores dos objetos à nossa volta. Uma delas nos diz que uma coisa é azul, ou é vermelha ou é verde, ou é de outra cor porque parte das cores que constituem a luz branca que vem das lâmpadas da sala de aula é absorvida e outra parte é refletida, alcançando os nossos olhos. Dito de outra forma, uma cor é absorvida e nós enxergamos sua complementar, entenderam? Não? Então vamos lá. Observando o círculo cromático da figura 1 à direita, podemos definir que as cores que estão posicionadas de forma oposta são cores complementares a si, ou seja, a luz é absorvida em determinada cor e sua respectiva cor complementar será a visível a

olho nu. Ex.: observem a cor azul escura no círculo. Sua cor oposta e complementar é o alaranjado, ou seja, se um objeto absorver a luz azul, a cor visível será o alaranjado e vice-versa. É importante ressaltar que a ideia que apresentamos acima é bastante simplificada. Na tabela 2 podemos visualizar melhor quais cores são complementares umas das outras de forma mais precisa:

Tabela 2. Cores absorvidas e complementares

Cor absorvida	Cor complementar
Violeta	Verde-amarelado
Azul	Amarelo
Azul-esverdeado	Alaranjado
Verde-azulado	Vermelho
Verde	Púrpura
Verde-amarelado	Violeta
Amarelo	Azul

Fonte: Adaptação de Natureza da Cor/UFRGS.

A coluna da esquerda que delimita o comprimento de onda refere-se a uma determinada faixa do espectro de luz e será melhor abordado em outra oportunidade.

Depois de entender como a Física se encarrega de explicar a origem das cores, podemos voltar a nos pautar na incrível cor que gerou o nosso mistério. A dica é: para descobrir a cor em questão, basta voltar no texto e verificar as primeiras cores que surgiram após colocarem os tecidos para secar. Verde e amarelo ou talvez um verde-amarelado, certo? Observe a tabela acima e procure o tom verde. Em seguida, verifique a faixa de cor complementar à tonalidade apresentada na história e o mistério estará resolvido. E aí, descobriram?

Por conseguinte, cabe a nós observarmos que o trabalho exercido por esses povos seguia um método sistemático de obtenção, extração e preparo do pigmento que coloria os tecidos. Mesmo de forma não-intencional, o método científico já estava presente nesta época através da observação, dos testes, experimentos e controle de qualidade do produto que os fenícios comercializavam.

Outra observação absolutamente importante está relacionada às questões ambientais. Os comerciantes fenícios obtinham as conchas de moluscos que populavam o mar Mediterrâneo e utilizavam milhares destes para a coloração de uma única peça de roupa (KOREN, 2005). Além do odor fétido dos locais de obtenção e a impossibilidade de se morar perto destes, com o tempo, essa espécie de molusco gastrópode começou a ser extinta e acabou desaparecendo.

Mas antes disso, no auge da obtenção do pigmento, a cor púrpura ou roxo-avermelhado era considerada símbolo de poder e, acima de tudo, de riqueza. Um bom corante roxo custaria, na época, muitas vezes mais do que o ouro (KOREN, 2005).

O corante com a tonalidade mais glamorosa de todas era obtido em Tiro, cidade fenícia, e foi considerado o corante mais nobre e caro de todos, sendo utilizado exclusivamente nas vestes reais romanas como as dos imperadores ou

outros nobres da realeza. Reza a lenda, que o grande imperador Nero chegou a punir com a morte o uso da cor púrpura por pessoas comuns.

O poder e a concentração de riqueza da corte eram muito evidentes na Roma antiga, o que lhes assegurava o direito à exclusividade na utilização de vestes com pigmentação púrpura, já que este foi, sem dúvida, o corante de maior renome e mais caro de todos os corantes antigos. Além disso, vale ressaltar que a utilização do corante púrpura em vestimentas se estendeu até os tempos de Cristo, sendo comprovado a partir da seguinte passagem bíblica (Bíblia, p.127, 2007):

Pilatos, pois, tomou então a Jesus e o açoitou. E os soldados, tecendo uma coroa de espinhos, lhe puseram sobre a cabeça, e lhe vestiram roupa de púrpura. E diziam: Salve, rei dos Judeus. E davam-lhe bofetadas. Então Pilatos saiu outra vez, e disse-lhes: Eis aqui vo-lo trago fora, para que saibais que não acho nele crime algum. Saiu, pois, Jesus fora levando a coroa de espinhos e roupa de púrpura. E disse-lhes Pilatos: Eis aqui o homem. (João 19:1-5).

Por fim, sabemos que os caminhos da história não formam uma linha reta, podendo-se considerar uma infinidade de outros fatos, desde a ascensão e queda do comércio fenício, questões ambientais, altos e baixos na economia, conflitos políticos e de poder na Roma antiga. Estes foram momentos históricos carregados por culturas distintas, crenças e uma imensidão de detalhes que tornam a história cada vez mais atrativa e importante no reconhecimento do processo científico construído ao longo dos séculos.

PARTE 2: A PLANTA ASIÁTICA DITANDO MODA EUROPÉIA

Corantes e seu alto valor econômico. Este continua sendo o assunto principal de nossa conversa, já na segunda parte da história. Anteriormente, abordamos de forma sucinta como eram feitas as extrações de pigmentos de cor púrpura através de moluscos do mar Mediterrâneo e para quem eram destinados.

Neste momento, trataremos de outra forma de obtenção de uma coloração parecida com a púrpura, mas com tonalidade azulada, agora chamada de índigo. Se verificarmos o círculo cromático abordado anteriormente, veremos que a tonalidade roxo-azulado também é uma cor complementar que faz parte do espectro de luz absorvida na faixa do verde e amarelo.

Vamos agora para o continente asiático onde possamos encontrar a *Indigofera tinctoria* (Figura 4), uma planta originária da Índia de onde deriva seu nome.



Figura 4. A *Indigofera tinctoria*.
Fonte: Gardens Online

Essa planta começou a ser utilizada no Egito para extração do corante índigo, chegando também aos romanos (MÜNCHEN *et al.*; 2015).

Como em todas as civilizações economicamente ativas, romanos e outros povos saíram em busca de novos corantes que se aproximassem do corante púrpura dos mantos imperiais. Sendo assim, a *Indigofera* passou a ser a fonte do corante índigo que viria a ser a nova febre do momento tornando-se um parente próximo do corante púrpura. A figura 5 define a diferença entre as tonalidades de índigo e púrpura:



Figura 5. Diferença de tonalidade entre as cores índigo e púrpura
Fonte: Pintrest

Contudo, o extrato índigo foi primeiramente utilizado pelos romanos na forma de maquiagem para os olhos e com propósitos medicinais. Só um tempo depois é que começaram a dominar as técnicas de extração para utilização do mesmo como corante de tecidos.

Nesse período, a técnica utilizada para sua redução era a fermentação, que levava a um composto conhecido como *leuco*, solúvel em água. As folhas de *Indigofera tinctoria* eram usadas para extração e a fermentação ocorria em solução básica formando um composto chamado *indoxil*, que é amarelo, e que, ao ser oxidado devido ao contato com o ar, volta a índigo, que apresenta coloração azul escuro. Deu pra ver que noções de botânica e química estão por todos os lados nesta parte da história, não é? Mas não se desespere: a reação a seguir é simples, e só não entende quem não quer. São reações simples de fermentação e oxidação e podem ser observadas na figura 6 a seguir:

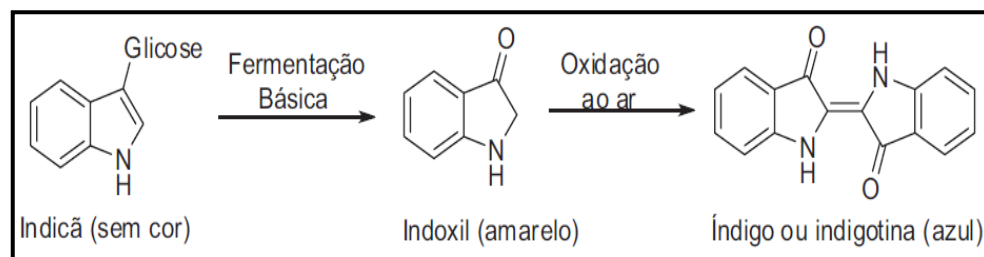


Figura 6. Reação de fermentação básica para a formação do índigo.

Fonte: MÜNCHEN et al.; 2015.

Séculos mais tarde, uma nova forma de obtenção do extrato substituiu a anterior: colhe-se as plantas de índigo, coloca-se em tanques com água, pressionam-se a mistura e a solução aquosa resultante passa para um outro tanque. Neste, existem pessoas que introduzem oxigênio do ar na solução, agitando-a. Finalmente, a solução repousa para que o índigo precipite; o sedimento é retirado, aquecido e, finalmente, molda-se em blocos que se secam ao sol. São estes blocos que seguem, posteriormente, para o mercado internacional (KOREN, 2005).

Em pouco tempo, toda a Europa já dispunha do cultivo dessa planta, sendo também exportada para a América. Isso fez com que houvesse a redução do seu valor de importação e de mercado conduzindo à Revolta do Índigo (1859) – quando os pequenos proprietários se revoltaram contra os baixos preços desta matéria-prima (CHAMBELL, 2017).

A maior demanda europeia por índigo só teve início no final do século XVIII e continuou durante todo o século XIX para responder às crescentes necessidades das indústrias de tecidos inglesa, europeia e norte-americana.

Para satisfazer a crescente procura da burguesia, que adorava se vestir à altura, estabeleceram-se plantações nas colônias europeias das Índias Ocidentais (Carábas), nos EUA e na Índia. O índigo, assim como a púrpura, se tornou um símbolo cultural de várias sociedades, como os tuaregues – povo nômade que habita no deserto do Saara e cujos homens cobrem a cabeça com *tagelmusts*, espécie de turbante, tingidos de azul-índigo. O tipo de tecido e a tonalidade azul mostram que possuem grande status e importância social. A figura 7 mostra um homem tuaregue e seu turbante (CHAMBELL, 2017):



Figura 7. Homem tuaregue e seu turbante tingido com índigo.

Fonte: CHAMBELL, 2017.

Por fim, podemos concluir que a cor púrpura foi, com certeza, a cor da realeza e dos imperadores voltando-se até para questões religiosas. O índigo, parente próximo da cor púrpura, alcançou um público maior pela praticidade em se

cultivar a matéria-prima e também manteve uma simbologia cultural e de poder muito forte para quem o utilizava.

Contudo, o índigo se alastrou séculos adiante quando, em meados de 1873, Levi Strauss patenteou as calças jeans e as tingiu com o corante índigo, ainda na última década do século XIX. Sabe-se, no entanto, que a extração natural do corante das plantas não atenderia a demanda de fabricação industrial de calças jeans na Europa. É pensando nisso que agora vamos revelar “como um homem inventou a cor que transformou o mundo”!

PARTE 3: DA MAUVEÍNA AO BLUE-JEANS

Londres, feriado de Páscoa de 1856. Um jovem de 18 anos encontrava-se em seu pequeno laboratório de química, montado por ele próprio na casa de seus pais, e tentava sintetizar a quinina ($C_{20}H_{24}N_2O_2$) a partir de um derivado amino adequado (olha a química aparecendo por aqui novamente!). O jovem utilizou então, a alil-toluidina, ($C_{10}H_{12}N$), em um processo de dimerização oxidativa com dicromato de potássio. Seu interesse, assim como o de seu professor orientador, pela molécula de quinina, se deu pelo fato de que Londres passava por tempos sombrios e febris com uma grande epidemia de malária naquele ano. Sendo assim, seus conhecimentos empíricos os levaram a reconhecer que a quinina possuía princípios medicinais antifebris e poderia ser utilizada para controlar os sintomas da epidemia.

Sendo assim, o rapaz organizou-se em seu laboratório improvisado e iniciou suas tentativas de síntese. Como produto de seu primeiro ensaio, obteve uma massa amarronzada que nada se parecia com o desejado. Tentou a dimerização com outros compostos e novamente obteve uma massa escura sem quaisquer semelhanças químicas visíveis com a molécula de quinina. Contudo, ao invés de “chutar o balde”, chorar, falar palavrões e desistir, ele resolveu purificar o seu produto final utilizando etanol e, para seu espanto, a mistura se transformou em uma solução de cor púrpura muito intensa. Obviamente, pensou que este faria grande sucesso se utilizado como corante de roupas e tratou de verificar suas propriedades. Por sorte, depois de algumas observações e testes constatou que este aderiria satisfatoriamente bem às fibras dos tecidos. A nova cor foi batizada de Malva, e o novo e promissor corante como Mauveína (COSTA, 2007).

A cor púrpura, no espectro de cor que pode variar do roxo avermelhado ao azul, ainda era extremamente valorizada no mercado da moda nesta época e as poucas peças que existiam eram tingidas através de alguns tipos de plantas como a *Indigofera* ou outras fontes naturais raras. Isso tornava o custo de produção de vestuário muito caro e inviável para a indústria (COSTA, 2007).

A síntese cujo produto obtido “por acaso” pelo jovem (de nome ocultado durante essa história) William Perkin (1838–1907) foi um grande passo para a química orgânica e revolucionou as indústrias têxteis e de corantes. Este foi, no entanto, o primeiro corante sintetizado de forma artificial a revelar grande importância comercial na indústria têxtil e serviu como propulsor para novas sínteses de colorações diferentes.

Podemos observar, desta forma, que tanto os processos de extração do pigmento púrpura pelos fenícios e a extração do índigo a partir da *Indigofera*, quanto a nova síntese artificial do corante fazem parte de um processo científico. Elas envolvem a sociedade, as demandas vigentes, exige observação, método, análise, controle e diversos outros fatores que implicam a esta construção.

Mas, e o Jeans, citado lá atrás nessa história? Quais as implicações que a síntese da mauveína trouxeram para impulsionar o seu mercado? Pois bem, é o que vamos descobrir a partir de agora.

Com a variabilidade de corantes sintéticos inseridos no mercado, pôde-se tingir as calças jeans de Levi Strauss (1829 – 1902) que tinham uma aparência ruim e simplória, com anilina (composto surgido a partir de novas sínteses para obtenção de tonalidades de azul) em substituição ao índigo natural. Essa peça do vestuário revolucionou a maneira de vestir dos jovens, tornando-se parte integrante da cultura popular norte-americana. A figura 8 mostra o primeiro modelo de calça Levi's, o 501:



Figura 8: Primeiro modelo de calça Levi's, o 501.
Fonte: MÜNCHEN et al.; 2015.

Foi por meio dos filmes de faroeste na década de 1950 que a calça jeans ganhou grande popularidade, com os *cowboys* norte-americanos. O cinema na década de 1950 impulsionou a visibilidade do jeans, especificamente com atores como James Dean e Marlon Brando, que representaram através dos filmes a imagem de liberdade e rebeldia para toda uma geração. Elvis Presley e Marylin Monroe também foram artistas que disseminaram a calça, ligando a peça tanto ao *rock and roll* quanto à beleza e sedução feminina (Monteiro, 2010).

O vestuário como forma de comunicação pode tornar-se um sinalizador de determinado acontecimento (Catoira, 2006), e o jeans, ao se constituir inicialmente como ato de rebeldia e crítica à moda nas décadas de 1950 e 1960, fez parte de importantes movimentos sociais e culturais. Nos anos 1960, muitos jovens usavam as calças jeans como meio de expressão de seu descontentamento com a sociedade (Lv; Huiguang, 2007). O movimento de rebeldia da juventude questionava assuntos da sociedade vigente quanto a sua estrutura econômica, política e social.

A partir dessa época, o jeans passou aos poucos a fazer parte do vestuário usual, aumentando sua popularidade, fator que o levou às passarelas pela primeira vez na década de 1970 na apresentação da coleção de Calvin Klein (Catoira, 2009).

No Brasil, uma das primeiras marcas de jeans conhecidas foram as calças Rancheiro, produzidas no final da década de 1940. Com o passar dos tempos, o significado inicial do jeans foi sendo modificado e adequando às vigências de cada época e aos estilos pessoais dos consumidores (MÜNCHEN *et al.*, 2015).

Existem, no entanto, aspectos ambientais que, como vimos em outros momentos dessa história, devem ser sempre considerados em relação a priorização da preservação dos nossos recursos naturais.

A produção dos corantes e o tingimento dos tecidos como o jeans, fazem com que as lavanderias gerem uma quantidade enorme de resíduos e efluentes, contendo inclusive metais pesados extremamente tóxicos, que foram e ainda são, muitas vezes, descartados na natureza sem os cuidados adequados. O tratamento dos efluentes contaminados ainda é um dos maiores obstáculos das indústrias têxteis pela alta estabilidade da maioria dos corantes.

Ao final de nossa estória, pudemos observar e vivenciar um trecho da história da ciência com vários dos seus aspectos externos, sendo eles, ambientais, sociais, econômicos, políticos, culturais, estéticos, religiosos e comerciais que constroem a ciência advinda de séculos, sem que nos demos conta disso. Mas uma coisa é certa neste cenário: impossível não ter ao menos um jeans azul no armário!

Quanto a eficiência da aplicação do material de apoio descrito acima aos alunos do AEE, pôde-se observar que, de modo geral, os participantes se mostraram envolvidos com o conteúdo tratado. Contudo, o fato do material explorado ter sido extenso, levou os alunos hiperativos a certos desconfortos no que diz respeito a manter-se no local programado para o desenvolvimento da tarefa e relutância leve em relação ao controle de alguns impulsos, como criar sons com objetos do material escolar, com as mãos e com os pés. Assim, houveram momentos em que foram necessárias pausas na leitura do material para que os alunos pudessem se alimentar, ingerir de água e para que pudessem realizar uma pequena caminhada, supervisionada pela pesquisadora, em torno do pátio do colégio.

Mesmo assim, através de análises da pesquisadora diante da exposição do contexto histórico, pôde-se constatar que houve assimilação por parte dos participantes da pesquisa de que, tanto os processos de extração do pigmento púrpura pelos fenícios e a extração do índigo a partir da *Indigofera* quanto a nova síntese artificial do corante, fazem parte de um conjunto de técnicas e métodos que influenciaram o processo científico pelo qual se estenderam as novas percepções de síntese e utilização de corantes. Elas envolvem a sociedade, as demandas vigentes, exige observação, método, análise, controle e diversos outros fatores que implicam a esta construção.

Análise dos discursos apresentados pelos estudantes após a exploração da crônica histórica

A seguir, apresentamos o material produzido pelos sujeitos da pesquisa após a exploração da crônica histórica. Vale ressaltar que, durante a leitura da crônica, os alunos se mostraram bastante envolvidos e curiosos com o caso da “cor púrpura” sem argumentar especificamente que este se configura como parte da História da Ciência.

A etapa que constitui a análise dos dados coletados ao longo da pesquisa se configura em um trabalho expressivo de leitura, percepção e interpretação. Os discursos dos alunos apresentam diversas vertentes, por vezes implícitas, que nos levam a identificar os segmentos de apreensão e compreensão do objeto de estudo. A partir disso, passamos a identificar a eficácia da metodologia de aplicação e do contexto específico da pesquisa.

Para recordar, a questão central na qual os sujeitos se apoiaram para a confecção do pequeno texto ao término da atividade sugere a seguinte reflexão: “Como seria um dia no mundo sem a ciência?”. A pesquisadora mediu esse questionamento levando os alunos a refletirem sobre a “Ciência” declarada por eles no questionário inicial e ainda sugeriu que eles recordassem a história contada através da crônica para que pudessem formular e expor suas considerações.

A proposta resultou em seis pequenos textos com as opiniões dos alunos. Percebeu-se, a partir das primeiras análises, que os textos apresentavam fragmentos com unidades de sentido parecidas entre si. Estas frações foram consideradas para que fosse possível a criação das categorias de análise e possibilitar uma interpretação coerente dos discursos. A figura 9 apresenta os textos produzidos pelos alunos.

Considerando as unidades de sentido geradas através dos fragmentos das falas dos sujeitos da pesquisa, pôde-se criar categorias próprias do método da Análise Textual Discursiva. Foram geradas, nessa perspectiva, três categorias de análise distintas a partir do confronto dos pequenos textos produzidos pelos alunos e as respostas dadas ao questionário inicial. Estas categorias estão apresentadas a seguir.

A primeira categoria reuniu fragmentos dos textos onde são manifestadas ideias de que a ciência se apresenta exclusivamente nas disciplinas escolares. Dos seis pequenos textos confeccionados, apenas um apresentou concepções específicas como estas descritas.

A segunda categoria formada nesta análise visou identificar se o processo histórico abordado na crônica do corante gerou ou modificou as noções de ciência apresentadas pelos alunos e se estes conseguiram demonstrar em algum momento de suas atividades associações externas que dão à ciência um caráter social, processual, humano, cultural, econômico ou ambiental. Uma pequena amostra desse tipo de pensamento por parte dos sujeitos já pode ser considerada um grande avanço para esta pesquisa.

Considerando a terceira e última categoria, percebeu-se que, no primeiro contato com os textos produzidos pelos alunos, pôde-se identificar a presença de aspectos históricos intrínsecos em suas falas acerca de como seria o mundo sem a ciência. É evidente que a maioria deles ainda não reconhece a história da Ciência como sendo meio integrador e primordial para o entendimento das transformações e evoluções pelos quais a Ciência vem passando ao longo dos tempos, mas eles já conseguem identificar que ela está presente e de alguma forma se faz importante. Cerca de 83% dos sujeitos participantes citaram algum aspecto da história ao desenvolver a atividade final.

Descreva como seria um dia no mundo sem a Ciência.

Obs. Vale relembrar os caminhos pelos quais você percorreu na exploração da crônica histórica.

As pessoas ~~seriam~~ morreriam mais fácil por que não existiriam coisas naturais vivas e criadas. E também não existiriam roupas coloridas, eletrônicas, casas, veículos, de alguma maneira. fazer ciência teria que ser da forma manual sem equipamentos e laboratórios como foi a fabricação corrente, mas no passado.

Descreva como seria um dia no mundo sem a Ciência.

Obs. Vale relembrar os caminhos pelos quais você percorreu na exploração da crônica histórica.

A ciência é um modo de estudar tudo e que existe e não conseguimos fazer quase nada nada sem a ciência. Antigamente quando não existia ciência, as coisas eram feitas manualmente e com poucos recursos e mesmo assim as pessoas sobreviveriam. Mas hoje em dia tem muitas doenças e precisa do cientista estudar na busca por novos medicamentos.

Descreva como seria um dia no mundo sem a Ciência.

Obs. Vale relembrar os caminhos pelos quais você percorreu na exploração da crônica histórica.

"A ciência criou tudo o que temos hoje então se ela não existisse nós viveríamos como os "homens da caverna" usando apenas as coisas da natureza como a tinta dos moluscos, fazendo fogo com gravetos e caçando para comer. Se agente conseguisse a tinta já dava para tentar fazer ciência, mas não existia computadores, internet e celular e isso é muito ruim porque nesse dia a vida depende disso!"

Tabela 3. Análise resumida das percepções dos estudantes a partir de suas produções após a exploração da crônica histórica utilizando a análise textual discursiva

CATEGORIAS	UNIDADES DE SIGNIFICADO/ ANÁLISE RESUMIDA
1. O discurso de Ciência como disciplina escolar	- a ciência se manifesta exclusivamente nas disciplinas escolares. (1)*
2. Aspectos CTS&A na produção dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> - imensa falta que a tecnologia faria na ausência da Ciência. (3) - a tecnologia como vertente intimamente ligada a vida dos estudantes exercendo total importância para a manutenção dos hábitos e costumes das sociedades atuais. (3). - a saúde da população relacionada as pesquisas científicas e as novas tecnologias que desenvolvem e melhoram a indústria de fármacos. (3) - pessoas comuns poderiam “fazer ciência” a partir da tinta dos moluscos na ausência de equipamentos específicos e da tecnologia (3) - reconhecimento à ciência por viabilizar a fabricação e venda de calças jeans com a pigmentação azul originada de um processo histórico. (2) - a questão social envolvida no desenvolvimento e aceitação do corante para o impulso no mercado do blue-jeans. (1) - a ciência como importante nas questões ambientais no que se refere ao tratamento de efluentes. (1)
3. Apontamentos dos alunos sobre Ciência e sua História	<ul style="list-style-type: none"> - reconhecem que a história guarda a trajetória pelo qual a ciência perpassa ao longo dos tempos e evidencia os seus progressos. (6) - percepção de que o desenvolvimento da ciência transforma a paisagem onde vivem. (5) - a ciência como instrumento de modificação e transformação e não apenas de exploração da natureza. (5)

* Referente ao número de participantes que citaram as unidades de significados em questão.

Observou-se a partir das análises que o ato de associar a Ciência a fatos e fenômenos de nossa vivência já é um grande passo para o início da alfabetização científica que os alunos precisam, tanto para o avanço na vida acadêmica, quanto para se posicionar criticamente diante das diversas situações do mundo moderno. Contudo, vale ressaltar que a Ciência não tem uma definição única e encará-la como produto acabado confere ao conhecimento científico uma falsa simplicidade que resulta em obstáculos para a sua compreensão (Castro, 1993).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação na Sala de Recursos Multifuncionais deu-se de forma pacífica, sem grandes impasses e contratempos. Os participantes da pesquisa se apresentaram envolvidos durante todo o processo, manifestando seus anseios e superando os desafios da falta de atenção, exposição de suas visões e reflexões acerca do assunto proposto. Além disso, a pesquisadora mostrou-se empática quanto às necessidades específicas dos participantes conduzindo a pesquisa de modo a deixá-los confortáveis e evitar episódios de apreensão e estresse.

A princípio a pesquisa mostra, assim como outros estudos da área, que a maior parte dos alunos se pauta em apelos midiáticos e definições simplistas, absolutistas e lineares da Ciência no contexto escolar que acabam por distanciá-los ainda mais da essência do conhecimento científico. Contudo, evidências na análise das produções geradas pelos sujeitos apontam a viabilidade da utilização de abordagens dinâmicas dos conteúdos científicos associadas a propostas alternativas no Ensino de Ciências, podendo auxiliar no processo de construção e validação do conhecimento acerca dessas áreas.

Ao refletir sobre as produções dos alunos, pôde-se verificar que a utilização de vertentes históricas da Ciência no ensino, assim como o emprego de aspectos CTS&A pertinentes ao assunto são de grande valia e importância para o reconhecimento processual e organizacional do conhecimento científico e na compreensão da relação entre ciência, cultura e sociedade. Em suma, observou-se algumas mudanças nas percepções dos participantes acerca da Ciência nos textos finais quando comparados as declarações feitas no questionário inicial. Destaca-se, nesse sentido, as concepções apresentadas de forma a reconhecer a relevância da história da Ciência na compreensão de fatos e acontecimentos do presente além das novas definições de que “qualquer pessoa pode fazer ciência”, basta ter predisposição e condições favoráveis para isso. Além disso, alguns dos alunos citaram questões ambientais e sociais acerca do processo científico e puderam reconhecer a relevância da História da Ciência para o desenvolvimento e avanço das condições de vida atuais.

As análises feitas sobre os resultados da pesquisa apontam, por fim, que novas estratégias no ensino de ciências podem ser de grande valia para o desenvolvimento, construção e significação dos conteúdos científicos por parte dos alunos da educação inclusiva, assim como para alunos regulares da educação básica. Isso significa que apesar desta pesquisa ter sido desenvolvida com alunos de inclusão, a mesma não dispôs de estratégias específicas para tal, o que a torna aplicável em quaisquer situações do dia a dia escolar. Vale ressaltar que metodologias como essa têm sido propostas a vários anos como ferramenta de melhoria para o ensino de ciências, mas pouco se vê aplicações efetivas sendo exploradas em sala de aula.

Aos poucos, uma formação de qualidade para os professores associada a estratégias de ensino que considerem as particularidades dos alunos, assim como suas necessidades de aprendizagem, podem promover a busca por caminhos que sejam capazes de gerar mudanças favoráveis em suas concepções, contribuindo para uma formação adequada com as ideias modernas de uma Ciência aberta, não linear e sujeita a transformações ao longo dos tempos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDINATO, J. O. ; PORTO, P. A. “Variações da história da ciência no ensino de ciências”, In: MORTIMER, E. F. (org.), *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2008.

- BELTRAN, M. H. R. História da Química e Ensino: estabelecendo interfaces entre campos interdisciplinares. *Abakós*. Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 67 – 7, maio, 2013.
- BENITE, A. M. C., BENITE, C. R. M., VILELA-RIBEIRO, E. B. Educação inclusiva, ensino de Ciências e linguagem científica: possíveis relações. *Revista Educação Especial*, v. 28 , n. 51 , p. 83-92, jan./abr, 2015.
- BÍBLIA SAGRADA. Tradução de João Ferreira de Almeida. São Paulo: Geográfica editora: 2007. 1158 p.
- BODGAN, R; BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação: uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto Editora, 1994.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. *Diretrizes Curriculares da Educação Básica Química*. Brasília, 2008. p. 14.
- BRASIL. *Manual de Orientação: Programa de Implantação de Sala de Recursos Multifuncionais*. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Especial, 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9936-manual-orientacao-programa-implantacao-salas-recursos-multifuncionais&Itemid=30192. Acesso em: 01/05/2018.
- CACHAPUZ, A. *A Necessária Renovação no Ensino de Ciências*. 3º Ed. – São Paulo, 2011.
- CASTRO, R. S. *História e Epistemologia da Ciência: investigando suas contribuições num curso de Física de segundo grau*. 1993. Dissertação (Mestrado), São Paulo, 1993.
- CATOIRA, L. Jeans: a roupa que transcende a moda. *Aparecida: Ideais e Letras*, 2006.
- CHAMBELL, T. Azul Índigo, Um Corante de Origem Vegetal. *Revista Jardins*, 2017. Disponível em: <http://revistajardins.pt/azul-indigo-um-corante-origem-vegetal/>. Acesso em: 18/04/2018.
- COSTA, A. M. A. *Mauvéina, a cor que mudou o mundo!...* Boletim SPQ, 2007, 105, 31.
- “FENÍCIOS” em Só História. **Virtuous Tecnologia da Informação**, 2009-2018. Disponível em: <https://www.sohistoria.com.br/ef2/fenicios/>. Acesso em: 01/05/2018.
- GALIAZZI, M. C., GONÇALVES, F. P. A Natureza Pedagógica da Experimentação: Uma pesquisa na Licenciatura em Química. *Quim. Nova*, Vol. 27, No. 2, 326-331, 2004.
- GIL-PÉREZ, D.; FERNÁNDEZ, I.; CARRASCOSA, J.. CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência e Educação*, 7(2), 125-153, 2001.
- GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v. 35, n.3, p, 20-29 Mai./Jun. 1995.
- GAVROGLU, K. *O Passado das Ciências como História*. 1 ed. Portugal: Porto Editora, 2007
- KOREN, Z.C. ‘The First Optimal All-Murex All-Natural Purple Dyeing in the Eastern Mediterranean in a Millennium and a Half’. *Dyes in History and Archaeology*. 20, pp. 136– 149, Color Plates, 2005.
- LÉVY, P. *A conexão planetária: o mercado, o ciberespaço, a consciência*. São Paulo: Editora 34, 2001.
- LV, L.; HUIGUANG, Z. *Jeans*. Barcelona: Monsa, 2007.

- MANTOAN, M. T. E. Igualdade e diferença na escola: como andar no fio da navalha. In: AMORIM, V. (Org.). *Inclusão escolar: pontos e contrapontos*. São Paulo: Summus, 2006.
- MARQUES, D. M. Formação de professores de ciências no contexto da História da Ciência. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*. Volume 11, pp. 1-17, 2015.
- MARTINS, R. A. Introdução: A história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, Cibelle C. (ed.). *Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- MATTHEWS, M. R. *História, Filosofia E Ensino De Ciências: A Tendência Atual De Reaproximação*. Cad. Cat. Ens. Fís., v. 12, n. 3: p. 164-214, dez. 1995.
- MONTEIRO, Q. F. *A História do Jeans*, 2010. Online.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.
- MÜNCHEN, S.; ADAIME, M. B.; PERAZOLLI, L. A.; AMANTÉA, B. E.; ZAGHETE, M. A. Jeans: a relação entre aspectos científicos, tecnológicos e sociais para o Ensino de Química. *Química Nova na Escola – São Paulo-SP, BR*. Vol. 37, Nº 3, p. 172-179, Agosto, 2015.
- OKY, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O Ensino de História da Química: contribuindo para a Compreensão da Natureza da Ciência. *Ciência e Educação*, v. 14, nº 1, p. 67-88, 2008.
- PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a utilização didática da história da ciência. In: PIETROCOLA, M. (ed.). *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: Ed.UFSC, p. 151 – 170, 2001.
- PORTO, P. A. História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade. *Ensino de química em foco*. Editora Unijuí, p. 160-180, 2010.
- SCHNETLZER, R. Apontamentos sobre a História do Ensino de Química no Brasil. In: SANTOS, W.L.P.; MALDANER, O.A (Orgs). *Ensino de Química em Foco*. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2010. 368p.
- SCHWARTZMAN, S. A. A ciência da ciência. *Ciência Hoje*. Rio de Janeiro, SBPC, v. 2, n. 11, p. 54-59, arco-Abril, 1984.
- STIEGLITZ, R. R. The Minoan Origin of Tyrian Purple. *The Biblical Archaeologist*, Vol. 57, No. 1 (Mar., 1994), pp. 46-54.
- STRIEDER, R. B. *Abordagens CTS na Educação Científica no Brasil: Sentidos e Perspectivas*. São Paulo, 2012. Tese (doutorado).
- ZANON, L. B.; PALHARINI, E. M. A química no ensino fundamental de ciências. *Química Nova na Escola*, n. 2, p. 15-18, 1995.