

## “A QUÍMICA DOS PIGMENTOS NATURAIS” – UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O USO DA CONTEXTUALIZAÇÃO ALIADA A PRÁTICAS EXPERIMENTAIS

<sup>1</sup>Cazimiro de S. Campos, <sup>2</sup>Anne Fabelly R. Cezário, <sup>3</sup>André Magnaldo F. Sarmento

<sup>1</sup> *Químico. Professor de Química. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE), na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Campus de Pau dos Ferros.  
E-mail: cazimirocampos7@outlook.com*

<sup>2</sup> *Química. Professora de Química. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE), na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Campus de Pau dos Ferros.  
E-mail: e anne.fabelly@hotmail.com*

<sup>3</sup> *Químico. Professor de Química. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE), na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Campus de Pau dos Ferros.  
E-mail: andre.fsarmento@hotmail.com*

**Resumo:** Uma forma de espantar o fantasma, por parte do aluno, que a ciência, sobretudo, a Química é abstrata, sem aplicação no dia-a-dia, acontece por meio da inserção dos temas estruturadores no ambiente escolar, estabelecendo, assim, uma relação entre conceitos químicos com os problemas de relevância social. As aulas em que se utilizam práticas experimentais podem ser grandes aliadas do professor para despertar nos estudantes o interesse pela disciplina. Nessa perspectiva, o presente trabalho consiste num relato de experiência sobre o potencial das práticas experimentais numa e da contextualização para despertar no alunado o interesse pela Química.

**Palavras-chave:** Relato de experiência, Ensino, Prática experimental, Pigmentos Naturais.

### INTRODUÇÃO

A educação brasileira no cenário atual vem passando por uma acentuada crise em termos de aproveitamento da aprendizagem, uma vez que vem privilegiando ao longo dos anos a memorização de regras, a resolução de exercícios numéricos e o estudo sumário de extensos programas, em detrimento do entendimento conceitual. Além disso, problemas como a precária infraestrutura de algumas escolas, a evasão escolar, baixa qualidade de ensino e aprendizagem, bem como a desvalorização do papel docente, ajudam a configurar a representação social do ensino brasileiro, o que a torna desacreditada, sem espaço e, sobretudo sem credibilidade, desvelando um ensino fraco, inoperante e com educadores descompromissados.

Isto tudo faz com que seja necessário repensar o seu papel social, sendo preciso buscar alternativas que resgatem o seu valor histórico e social, para fortalecer a organização institucional, afirmando a sua permanência como guardião do patrimônio histórico, cultural e responsável pela formação das novas gerações.

O cenário educacional é descrito por Gauche *et al.* (2008), como um ensino engessado, que busca apenas a transmissão dos conteúdos dos livros. Consistindo um ensino que se bloqueia ao inesperado, ao imprevisto e ao novo, ditadora do tempo e das relações entre todos, estabelecendo um ensino que sufoca o aluno, que desconhece os diálogos, o encanto e o prazer de uma negociação aberta e participativa onde os indivíduos possam se sentir incluídos e, sobretudo valorizados. Em âmbito de Brasil, segundo os PCNEM:

No país, as práticas curriculares de ensino em Ciências Naturais são ainda marcadas pela tendência de manutenção do “conteudismo” típico de uma relação de ensino tipo “transmissão – recepção”, limitada à reprodução restrita do “saber de posse do professor”, que “repassa” os conteúdos enciclopédicos ao aluno. Esse, tantas vezes considerado tábula rasa ou detentor de concepções que precisam ser substituídas pelas “verdades” químico-científicas (BRASIL, 2006, p. 105).

Uma forma de espantar o fantasma, por parte do aluno, que a ciência, sobretudo, a Química é abstrata, sem aplicação no dia-a-dia, acontece por meio da inserção dos temas estruturadores no ambiente escolar, estabelecendo, assim, uma relação entre conceitos químicos com os problemas de relevância social. Cardoso e Colinvaux. (2000, p. 401) diz que:

O estudo da química deve-se principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano, tendo condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida. Cabe assinalar que o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam o ensino desta disciplina, poderá ser alcançado abandonando-se as aulas baseadas na simples memorização de nomes de fórmulas, tornando-as vinculadas aos conhecimentos e conceitos do dia-a-dia do alunado.

Em outras palavras, quanto mais o conhecimento se aproximar da realidade, tanto mais apropriados serão os meios de que dispomos para atuar sobre ela, e com isso provocaremos uma aprendizagem sólida e prazerosa. Neste âmbito, este projeto de intervenção pedagógica utiliza-se do estudo acerca da composição das tintas e sua elaboração a partir da experimentação com pigmentos naturais para despertar a participação e interesse do alunado nos conteúdos químicos abordados.

## MARCO TEÓRICO

“A educação não pode ser vista como um depósito de informações” (CHALITA, 2001, p.12). O que vêm acontecendo é que este modelo educacional está proporcionado uma crise no entendimento da realidade ao separar os objetos do meio em que deveriam estar incluídos, em outras palavras, desagregamos os conhecimentos e a relevância destes para as nossas vidas. Por

causa desse fato, o homem tende a se distanciar de tudo o que lhe parece complicado. Morin (2000) propõe uma mudança urgente, nesse tipo de pensamento, pois confia que só assim vamos entender que a simplificação não revela a unidade e a diversidade presente no todo. Isso faz com que o ensino seja superficial, fragmentado, impossibilitando a compreensão. Freire (1997, p.47) afirma: “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Diante disso, Morin (2000) afirma ser imprescindível que a escola mude e se torne um ambiente atraente para o educando. Uma vez que o aluno traz consigo a curiosidade e necessita levar as descobertas, tendo a possibilidade de construir conhecimentos e cultivá-lo, para que seja capaz de construir um processo investigativo, que proporcionará a sua aprendizagem e o seu enriquecimento intelectual.

O pensamento de Morin (2000) é compartilhado por Assmann (2007), segundo ele é preciso que os docentes reinventem e reencantem a educação, tendo como foco uma visão educacional, usufruindo do conhecimento já construído e produzindo novas experiências no processo de ensino-aprendizagem dos educandos. Nesse cenário o educador está sempre formulando perguntas, que, mais do que soluções, provocam a reflexão e uma colocação crítica-reflexiva por parte dos educandos, que, por sua vez, irão levantando novas perguntas.

“Dialogar não é um perguntar a esmo – um perguntar por perguntar, um responder por responder, um contentar-se por tocar a periferia, apenas, do objeto de nossa curiosidade, ou um “que fazer” sem programa”. (FREIRE, 1997, p. 146). Visto que o ser educador, em sua plenitude, é ajudar o educando a conhecer a si próprio e a ser apto a atuar na edificação de um mundo melhor. Sendo necessário, então, deixar de ser observador e transformar-se em sujeito da realidade social, a educação deve então superar a consciência ingênua ou mágica, para a consciência crítica. Freire (1997) explica que a educação de caráter libertador é o procedimento no qual o educador convida os educandos a conhecer, a desvelar a realidade, e a construir um pensamento crítico.

A utilização de temas sociais no ensino das ciências é extremamente importante, já que constitui uma maneira interativa e ao mesmo tempo dinâmica do aluno refazer e construir seus conceitos, tornado assim, a aprendizagem significativa.

Segundo pesquisa realizada por Santos (1997) citada por Coelho e Marques (2007), os docentes de Química, afirmam que 100% dos educadores pesquisados reconhecem a importância da inserção de temas químicos sociais no conteúdo programático da disciplina de Química, como uma forma dos discentes fazerem associações dos conceitos químicos abordados na sala de aula pelo docente, com os fatos do dia-a-dia. Ou seja, a investigação não

parte de um assunto ou do investigador, mas sim da realidade, do seu conhecimento, sua forma de ver, compreender e entender o mundo.

Lufti (2000, p. 16), considera que:

[...] utilizar fatos e conteúdos relacionados com o cotidiano é uma das maneiras que tornam a química mais atrativa, necessária e indispensável na tarefa de formar um cidadão. Mas não basta mencionar os fatos é preciso compreender os conceitos e desenvolver a capacidade de tomar decisões.

É importante mencionar que os temas estruturadores são oriundos da dialogicidade. É uma busca pela compreensão da realidade em que vivemos, e portanto, da sua modificação ao longo do tempo. Quando se utiliza os temas estruturadores no processo de ensino-aprendizagem, há a possibilidade de relacionar o conteúdo da disciplina com aspectos de cidadania, enfocando conceitos químicos com fatos do cotidiano, cuja abordagem relaciona temas sociais, e ambientais.

Os PCN+ (1998) enfatizam que os temas estruturadores, mais do que fontes desencadeadoras de conhecimentos específicos, devem ser vistos como instrumentos que devidamente adotados, devem proporcionar ao aluno, uma leitura integrada do mundo com as lentes da Química.

Tão importante quanto o uso de um tema diferenciado em sala de aula, é o método que o mesmo será trabalhado. Assim, uma maneira de apresentar um tema estruturador ao conteúdo é a partir do engajamento da situação problema, que só pode ser criado a partir do momento em que o indivíduo tem a noção do seu meio e percebe que vive em uma situação esmagadora e sem saída, nesse sentido é que a educação está presente na investigação da temática como conscientizadora pois Freire (1997, p.142) diz: “Quanto mais investigo o pensar do povo com ele, tanto mais nos educamos juntos. Quanto mais nos educamos, tanto mais continuamos investigando”. E ao educador, cabe trabalhar em equipe interdisciplinar esse “universo temático” e devolve-lo aos que lhes deu como um problema a ser discutido.

Ainda é ressaltado pelo educador Freire (1997) que após criar uma “situação existencial”, a mesma servirá como base da pesquisa, e que a mesma pode ser aberta como um leque criando “codificações auxiliares” que ajudarão como suportes para o tema base chamado de “essencial”. Ao que se diz a respeito da descodificação, cabe ao investigador desafiar as pessoas, auxiliá-las e organizar as ideias que surgiram no decorrer do diálogo. E por fim quando os investigadores descodificam os “círculos” ao qual estão presentes, inicia-se a fase final com o estudo de seus achados.



Assim, é nítido que o uso de temas estruturadores no tocante à disciplina de química pode ampliar as várias aptidões nos discentes como, por exemplo, o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, o que torna melhor a assimilação dos conteúdos trabalhados. Neste caso, podem-se fazer estimativas de vários métodos de ensino relacionados a temas sociais, que podem levar inovações curriculares para as salas de aula, de modo que as aulas antes tidas por boa parte do alunado do ensino médio como monótona, passam a ser vistas como uma aula atrativa e com mais aproveitamento de conteúdo.

As Orientações Curriculares Para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) considera a contextualização e a experimentação como os dois principais fatores integrantes da reforma do novo ensino, e apontam que as situações reais podem ser originadas do cotidiano do aluno ou promovidas/criadas em sala de aula através da experimentação. As diretrizes defendem a adoção do uso de temas do cotidiano aliados a experimentação em sala, mas destaca que ambos não devem ser adotados apenas com o intuito de promover uma abstrata ilustração, ou apenas com o objetivo de motivação. Ao contrário, tais metodologias devem ser adotadas com o objetivo de proporcionar a contextualização entre conhecimento químico e cotidiano, possibilitando o diálogo entre professor e aluno, despertando a curiosidade, e contribuindo ao mesmo tempo para a construção de valores.

O valor das aulas experimentais no processo de ensino aprendizagem de ciências é reconhecido pelos professores, e os alunos avaliam as aulas práticas como mais motivadoras e atraentes. Porém, apesar de apresentar pontos significativamente positivos em ambos lados, as aulas práticas continuam sendo pouco utilizadas. A classe dos docentes, apontam que os dois principais motivos que os impedem de adotar a metodologia, é a falta de tempo para planejamento e a ausência de infraestrutura de laboratórios adequados nas escolas, principalmente as públicas. Mesmo que os PCN+ (BRASIL, 2002) ressaltem que as atividades experimentais podem ser apresentadas em diferentes modalidades, desde simples experimentos com materiais alternativos, demonstrações ou estudos de casos, a experimentos mais complexos que exijam aparatos específicos e um lugar apropriado. Os materiais e o lugar não vão infligir na qualidade da aprendizagem, contando que a prática não tenha como objetivo específico apenas a confirmação dos conteúdos estudados. Pinto, Santana e Andrade (2012), ressaltam que os poucos professores que tentam adotar as aulas experimentais, acabam priorizando alguns aspectos como a manipulação de materiais e a motivação, esquecendo-se de pontos relativamente importantes para a aprendizagem, como o levantamento de hipótese, a reflexão dos resultados, a compreensão dos erros, e isso acaba diminuindo o valor das atividades experimentais como instrumento pedagógico.

A experimentação é um importante aliado na superação do atual ensino tradicionalista. Todavia, a maneira como as aulas experimentais são planejadas e empregadas, acabam se tornando insuficientes para a promoção de um aprendizado realmente significativo e o desenvolvimento das competências, podendo acarretar efeitos negativos como a confusão de conceitos nos alunos (HODSON, 1992). No contexto atual, as aulas experimentais ainda são empregadas destacando o lado empírico e indutivo, e norteadas por roteiros prontos do tipo receita, onde os alunos devem se concentrar na realização dos procedimentos seguindo um passo a passo e depois anotar os resultados (FERREIRA; HARTIWIG; OLIVEIRA, 2010).

Neste sentido, através da experimentação investigativa o aluno consegue associar os conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais (POZO, 1998). Como, também ainda desenvolve as três categorias de conteúdos procedimentais (PRO, 1998): habilidades de investigar, manipular e comunicar.

Porém, Borges (2002), atenta que o processo de investigação é lento, e deve ser trabalhado aos poucos, conforme os avanços dos alunos. O autor ainda explica, que as atividades experimentais investigativas possuem diferentes níveis, e as primeiras aulas devem ser mais simples e realizadas em grupo, neste caso o professor ainda é presente e participativo no processo, e é ele que estabelece uma situação problema e pede apenas para que os alunos busquem a resposta. Conforme o desempenho e evolução, os alunos podem atingir níveis mais complexos, onde ele próprio se tornará o responsável por todo processo, desde da elaboração do problema até sua resolução.

## **METODOLOGIA**

**A natureza da pesquisa:** a elaboração deste trabalho e sua aplicação seguiram os procedimentos da pesquisa participante (LÜDKE & ANDRÉ, 1986; STRAUSS; CORBIN, 2007; GÜNTHER, 2006; REES, 2008), pela qual os pesquisadores e os participantes representativos de situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. Assim, a sua abordagem é qualitativa e quantitativa, pois os dados levantados serão interpretados à luz do referencial teórico educacional. Uma vez que, não se trata de simples levantamento de dados ou relatórios a serem arquivados, os pesquisadores pretendem desempenhar um papel ativo na própria realidade dos fatos observados.

**O Contexto da pesquisa:** a pesquisa participante foi realizada no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, da cidade de Pau dos Ferros,

localizado na BR 405, km 154, Chico Cajá, S/N. Optou-se por aplicar em uma turma do 1º ano do Ensino Médio que já tinha estudando o conteúdo polímeros.

**A coleta de dados:** utilizou-se para o levantamento de dados de textos de cunho argumentativo, além do uso de perguntas questionadoras em busca de respostas e, sobretudo valorização do diálogo e da argumentação, assim como o questionamento por meio oral à procura de respostas, dúvidas e perguntas “[...] a ciência deve ser ensinada como saber histórico e provisório, tentando fazer com que os alunos participem de algum modo, no processo de elaboração de conhecimento científico, com dúvidas e incertezas [...]” (POZO e CRESPO, 2009, p. 21). E por fim cartazes para representação de ideias e pensamentos adquiridos.

**Descrição da Oficina:** a oficina foi planejada para abranger quatro aulas, realizadas em dois blocos diferentes, cada bloco com duas aulas, totalizando de 90 minutos.

No primeiro bloco, utilizou-se de um vídeo inicial, que por sua vez apresentava um caráter questionador, que serviu de base para o início do diálogo, este que se fundamentou na problematização. Esse momento foi bastante intenso, uma vez que os discentes se sentiram confortáveis para falar do assunto, sobretudo da poluição e degradação ambiental ocasionada pelas tintas de origem química, para tanto utilizou-se do gênero notícia em sala de aula, foram apresentados recortes jornalísticos sobre o derramamento de tintas compostas por cádmio em rios dentre outros. Algumas das perguntas interlocutoras foram: “O que é tinta?”; “Qual a sua verdadeira finalidade?”; “Sem a presença delas, como seria o mundo?”; “Por que o homem descarta as tintas e seus componentes nos lagos e rios?”; “Que perigo pode trazer a saúde das pessoas?”; dentre outras.

Tais indagações ajudaram a aguçar as curiosidades e ao levantamento de hipóteses dos alunos, e favoreceram a exposição dos fundamentos químicos que norteiam a formulação das tintas. Cujo desfecho solicitou ao alunado o desenvolvimento de um texto dissertativo.

Já o segundo bloco de aulas foi desenvolvido no laboratório da escola, pelo qual se propôs a execução de experimentos que objetivavam a elaboração de tintas a partir da extração de pigmentos dos alimentos. Cujo resultado possibilitou a realização de testes sobre a qualidade das tintas fabricadas e também a confecção de cartazes, que tiveram como finalidade mostrar o espírito da aula, bem como os conhecimentos adquiridos durante a oficina.

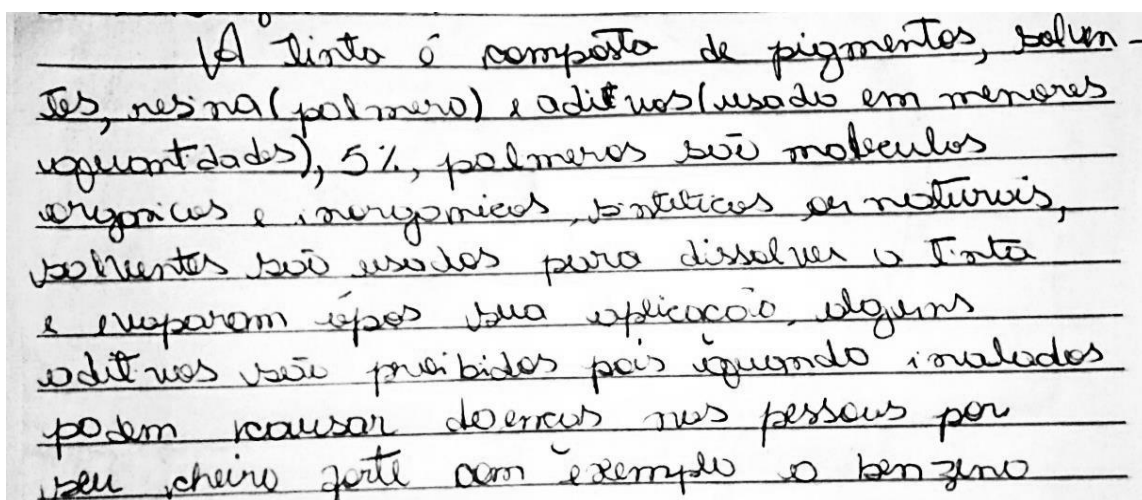
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

No decorrer dessa oficina a participação do alunado foi essencial. Logo, no primeiro dia da oficina a aula centrava-se apenas da teoria do conteúdo, pautada na exposição docente e na

abertura do diálogo dos discentes, o que acarretou a aceitação do conteúdo pelos estudantes que manifestaram um comportamento curiosidade e atenção. É importante frisar que as questões problematizadoras permitiram que os alunos se sentissem mais incluídos na aula, por isso a cada questionamento feito pelo docente, os alunos rapidamente respondiam e quando não entendiam algo, pediam uma nova explicação.

Esse momento foi resgatado na síntese textual do alunado, conforme podemos vislumbrar nos seguintes trechos retirados dos textos originais dos alunos que evidenciam o seu nível de compreensão do conteúdo, quando os alunos afirmam que nos trechos 1 e 2, que podem ser visualizados na Figura 1 e 2 respectivamente:

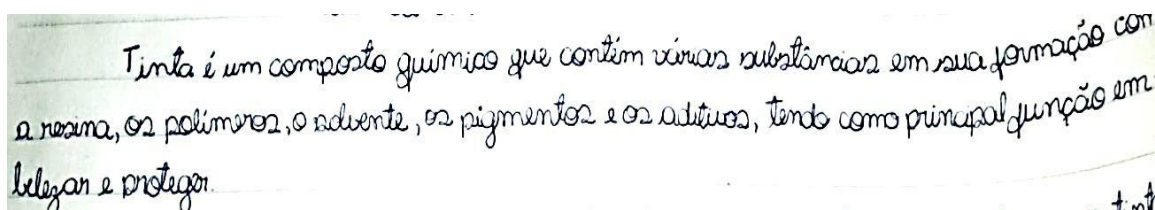
**Figura 1:** Trecho 1 – Explicação dos alunos acerca da composição das tintas



A tinta é composta de pigmentos, solen-  
tes, resina (polímero) e aditivos (usado em menores  
quantidades), 5%, polímeros são moléculas  
orgânicas e inorgânicas, sintéticas ou naturais,  
solventes são usados para dissolver a tinta  
& evaporam após sua aplicação, alguns  
aditivos são proibidos pois quando inalados  
podem causar doenças nos pessoas por  
seu cheiro forte com exemplo o benzeno

Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 2:** Trecho B – Explicação dos alunos acerca da composição das tintas



Tinta é um composto químico que contém várias substâncias em sua formação com  
a resina, os polímeros, o aditivo, os pigmentos e os aditivos, tendo como principal função em  
beleza e proteger.

Fonte: Dados da pesquisa

Já no segundo bloco da oficina, que tratava de uma aula experimental, destacamos o uso do diálogo para ajudar a resgatar e auxiliar na construção do conhecimento e ainda observar o domínio dos alunos sobre os conceitos envolvidos no experimento, estes que tinham sido



abordados durante a aula anterior. É importante ressaltar que a experimentação não deve ser algo que apenas venha despertar a curiosidade e interesse do alunado, mas deve também cumprir a função de alimentadora da aprendizagem.

A partir dos experimentos, foi possível aos estudantes compreenderem como ocorre a extração de pigmentos naturais, e quais os tipos de plantas, flores e raízes mais utilizados para a produção de tintas artesanais, além de poderem produzir e testar as tintas desenvolvidas. Nesse aspecto é importante frisar que em uma aula prática "o importante não é a manipulação de objetos e artefatos concretos, e sim o envolvimento comprometido com respostas/soluções bem articuladas para as questões colocadas, em atividades que podem ser puramente de pensamento (BORGES, 2002, p.294)".

Nesse sentido, destacamos abaixo um diálogo estabelecido entre o pesquisador e os alunos, onde foi indagado o papel dos materiais na geração das tintas, na qual os discentes mostraram um alto grau de compreensão da temática oficina, veja um diálogo feito entre os alunos e pesquisadores, onde (A) significa alunos e (P) significa pesquisadores:

P: \_\_\_ Qual o polímero que estamos utilizando?

A: \_\_\_ A cola.

P: \_\_\_ E o solvente?

A: \_\_\_ A água.

P: \_\_\_ E o pigmento?

A: \_\_\_ O café.

Em outro momento, perguntou-se também sobre qual era a função da tinta, do pigmento e do solvente, e novamente os alunos responderam corretamente:

P: \_\_\_ Você já sabe dizer qual é a função da tinta além de dar a cor?

A: \_\_\_ Proteger.

P: \_\_\_ E o pigmento, qual a função dele na tinta?

A: \_\_\_ Se misturar com o polímero e formar uma película protetora.

P: \_\_\_ E o solvente, o que ele faz?

A: \_\_\_ Só dissolve e depois evapora.

Além disso, quando o alunado desenvolveu a extração dos pigmentos naturais dos alimentos, os alunos ponderaram constatar a presença de diversos pigmentos presentes no seu cotidiano, e de maneira simples conseguiram extrair-los e transformá-los em tintas, utilizando apenas materiais alternativos. Esse momento de prática foi muito importante para a construção de uma aprendizagem significativa, pois o aluno colocou a teoria aprendida em prática, e ainda conseguiu relacionar a química com o seu dia-a-dia, e como resultado obteve-se uma aprendizagem prazerosa.

Já quando os alunos fizeram o teste das tintas produzidas para a confecção de painéis, tivemos bastante interação entre os discentes, que compartilharam as tintas produzidas, e capricharam na criatividade. Tal momento foi ímpar e possibilitou a troca de ideias, opiniões e conhecimentos entre os alunos, e ainda permitiu que os mesmos tirassem dúvidas a respeito do conteúdo. O resultado final foram os seguintes cartazes organizados pelos próprios alunos.

**Figura 3:** Cartazes produzidos pelos alunos



**Fonte:** Dados da pesquisa

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista as leituras realizadas e a análise dos resultados obtidos através da presente pesquisa, julga-se que os objetivos deste trabalho foram alcançados com êxito, sendo de grande proveito a proposta apresentada. Assim faz necessário mencionar, que o uso da abordagem dialogada e, sobretudo dinâmica, pode servir como sugestão ou modelo para docentes da área de química, incumbindo a eles adaptá-los ao conteúdo a ser trabalhado e ao grau de desenvolvimento de aprendizado dos estudantes. Além disso, a aproximação dos temas cotidianos no Ensino de Química, se mostra como uma modelo de tornar as aulas mais agradáveis, amenizando o uso do método tradicionalista. Deste modo, consideramos que utilização da experimentação pode incrementar a interatividade nas aulas e melhorar a atenção e participação dos alunos no processo de aprendizagem. Além disso, consideramos que essa oficina pode ser utilizada total ou parcialmente por outros docentes.

## REFERÊNCIAS

- ASSMANN, H. **Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
- BORGES, A.T. **Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 9, n. 3, p. 291-313, 2002.
- BRASIL (País) Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.
- BRASIL (País) Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002a.
- BRASIL (País) Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2006a.
- BRASIL (País) Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura. **Orientações Curriculares Para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2006b.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação do Ensino Fundamental, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio; linguagens, códigos e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, v.2, 2006d.



BRASIL. **PCN+ Ensino Médio:** orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. 2002b  
CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. In: **Química Nova Online**. Ijuí, RS, v.23, n.3, mai/jun, 2000.

CHALITA, G. **Educação:** a solução está no afeto. São Paulo: Gente, 2001.

COELHO, J. C.; MARQUES, C. A. Contribuições freireanas para a contextualização no ensino de Química. **Pesquisa em educação em ciências**, v. 9, n. 1, p. 1-17, 2007.

FERREIRA, L. H., HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. **Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada**. **Química Nova na Escola**, v.32, nº 2, p. 101-106, maio 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 48. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1997.

GAUCHE, R. et al. Formação de professores de química: concepções e proposições. **Quím. nova esc.** São Paulo-SP, BR., n. 27, p. 26-29, 2008.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: Esta é a questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 201-210, mai./ago. 2006.

HODSON, D. **In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education**. *International Journal of Science Education*, v.14, n.5, p.541-562, 1992.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. 2ª ed. São Paulo: EPU, 2013.

LUFTI, M. **Os Ferrados e os Cromados, Produção Social e Apropriação Privada do Conhecimento Químico**. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 2. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2000.

OLIVEIRA, C. R.; HARTWIG, R. D.; FERREIRA, H. L. **Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada**. **Química Nova na Escola**, v.32, n2, Maio de 2010.

PINTO, S. F. M.; SANTANA, V. G.; ANDRADE, D. **Atividades Experimentais no Ensino de Química: Contribuições para Construção de Conceitos Químicos**. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI, ENEQ), Salvador, 2012.

POZO, J.I. (Org.). **A solução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

REES, D. K., Algumas considerações sobre a pesquisa qualitativa. **Signótica**, v. 20, n. 2, p. 253-274, jul./dez. 2008.

STRAUSS, A., CORBIN, J.M, **Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory**, 3. ed., Sage Publications, 2007.