

Arte e Ensino de Química: mapeamento preliminar de como os trabalhos científicos abordam a temática pintura

Muriel B. Pereira¹ (PG), Gerson Geraldo H. Cavalheiro² (PQ), Alessandro C. Soares³ (PQ), Bruna A. Fary⁴ (PQ)

*muriel.belo@hotmail.com

1,2,3,4 Universidade Federal de Pelotas

Palavras-Chave: contextualização, interdisciplinaridade, artes plásticas

Área Temática: Temas contemporâneos

RESUMO: O presente trabalho busca analisar como os artigos da área do Ensino de Química abordam a questão da Arte no Ensino de Química. O trabalho faz parte de uma pesquisa de mestrado, na qual esta pesquisa tem como foco a análise de artigos acessíveis via Google Acadêmico, ou disponibilizados no portal de periódicos da Capes, que visa identificar os procedimentos já documentados na literatura sobre práticas adotadas com o tema pintura e Ensino de Química. A metodologia de análise de dados foi por (ATD), no qual emergiram seis categorias, sendo que três foram analisadas no presente trabalho: Abordagem experimental; Utilização de problematização inicial; Materiais físicos propostos nas atividades que envolvem o Ensino de Química e Artes Plásticas. Este trabalho contribui motivando o debate sobre as questões que envolvem a interdisciplinaridade e contextualização entre a esfera artística, em particular as artes plásticas, notadamente a pintura, e a instrução voltada à Química.

INTRODUÇÃO

A emergência da área de Ensino de Química suscitou inúmeras pesquisas como forma de dar visibilidade a temas importantes para o meio acadêmico e educacional. Algumas dessas, relatam a importância da interdisciplinaridade. Para Ferreira (1999, p. 22), “interdisciplinaridade é uma atitude, isto é, uma externalização de uma visão de mundo que, no caso, é holística. Tudo o que existe, todo ‘ente’, se ‘vela’, se ‘desvela’ e se ‘re-vela’ ante nossos olhos”.

Desta forma, a interdisciplinaridade no Ensino de Química surge como uma das formas de humanizar e pedagogizar os conteúdos científicos. Em outro âmbito, documentos oficiais como as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica e Base Nacional Comum Curricular (BNCC), articulam a interdisciplinaridade e a contextualização, uma vez que a interdisciplinaridade e a contextualização:

“[...] devem ser constantes em todo o currículo, propiciando a interlocução entre os diferentes campos do conhecimento e a transversalidade do conhecimento de diferentes disciplinas”. (BRASIL, 2013, p. 34).

Somando a isso, na BNCC é mencionado acerca da contextualização:

Apoio

A contextualização dos conhecimentos da área supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas. Sendo assim, a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente, saúde, entre outras. (BRASIL, 2018).

Desta forma, a disciplina de Química, assim como as demais, objetiva desenvolver a competência da contextualização e nesse sentido uma das abordagens, pode ser trabalhada em um modo interdisciplinar que trata do meio científico, como por exemplo com a Arte. Sobre a arte (Deleuze; Guattari, 1992, p. 253), mencionam: “[...] arte quer criar um finito que restitua o infinito: traça um plano de composição que carrega por sua vez monumentos ou sensações compostas, sob a ação de figuras estéticas” e acrescentam “A arte luta com o Caos, mas para torná-lo sensível”. Nesse sentido, considera-se que a Arte é algo capaz de expressar ideias, sentimentos e emoções para o público, não necessariamente sendo pela linguagem. Visto que, para definir Arte é complexo, pois cada ser humano tem uma visão do que é Arte, como mencionado por (Melo, 2012, p. 145) “ainda que consideremos apenas um determinado momento histórico e uma determinada sociedade concreta, as pessoas não têm todas as mesmas opiniões, sentimentos e comportamentos a respeito do que seja arte”.

Existem diversas formas distintas de expressão artísticas, como música, dança, pintura, escultura, teatro, literatura, cinema, fotografia, história em quadrinhos, jogos eletrônicos e arte digital. Somando-se a isto, há várias formas de artes, as quais são as artes plásticas, artes visuais, pintura etc. Nesse contexto, inúmeras criações artísticas estabelecem conexões com diversas áreas do conhecimento. Similarmente, essa interseção entre arte e outros domínios estende-se à Química. Como mencionado por Orna (2011):

Não há nada na arte que não tenha algo a ver com química. Todos os objetos de arte são substâncias materiais e, como tal, estão sujeitos às leis e às manipulações da química. Ao mesmo tempo, a química, em alguns casos limitados, também pode estar sujeita às manipulações do artista, sendo essas ciências essencialmente compostas. (Orna, 2011, p.191).

Nesta perspectiva, a Arte aparece também em estudos do Ensino de Química, principalmente com focos que envolvem a temática pinturas, na qual ela é uma manifestação artística que se utiliza de técnicas de coloração, como por exemplo, em aquarela, pintura a óleo, pintura à têmpera, pintura de tinta acrílica etc, com pigmentos com pigmentos líquidos, pasta ou pó em uma tela, isto é, uma superfície. As definições de tinta, até os anos 1970, eram consideradas como composições líquidas ou pastosas, mas segundo Fazenda (2009), ele menciona que tinta é:

Composição líquida, geralmente viscosa, constituída de um ou mais pigmentos dispersos em um aglomerante líquido que, ao sofrer um processo de cura quando estendida em película fina, forma um filme opaco e aderente ao substrato. Esse filme tem a finalidade de proteger e embelezar as superfícies. (Fazenda, 2009, p. 9,).

Os primeiros relatos sobre a utilização de tintas remetem há aproximadamente trinta mil anos, sendo estes relacionados às pinturas realizadas em paredes rochosas: as hoje denominadas pinturas rupestres (Mello; Suarez, 2012). Neste contexto, diversos trabalhos utilizam desta temática para se trabalhar a disciplina de Química no Ensino Médio, como uma forma de contextualizar conteúdos. Neste trabalho a análise foi realizada a partir da busca de trabalhos acadêmicos que tiveram como foco abordar a no Ensino de Química, como por exemplo o trabalho de (Della, V; Rosebelly, N, 2019), a qual é um dos corpus da pesquisa deste trabalho.

Este estudo tem o propósito de examinar as conexões intrínsecas entre a expressão artística e a pedagogia química. Particularmente, está voltado para as manifestações das artes plásticas ou belas artes, que pode ser definida como formações expressivas, na qual se utiliza de técnicas de produção que manipulam materiais para construir formas ou imagens. São exemplos de artistas mulheres: Frida Kahlo, na qual é uma pintora mexicana, ícone feminista; Louise Bourgeois, artista franco-americana; Tracey Emin, artista conceitual britânica, entre outras artistas mulheres. Como artistas masculinos temos: Pablo Picasso; Auguste Rodin; Edgar Degas, entre outros.

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo investigar acerca de trabalhos que abordem a expressão artística em forma de pintura, com a intencionalidade de contribuir motivando o debate sobre as questões que envolvem a interdisciplinaridade, entre a esfera artística, e o Ensino de Química. Para isso, a metodologia desenvolvida visa identificar os procedimentos já documentados na literatura sobre práticas desenvolvidas no escopo dessa discussão.

METODOLOGIA

Este trabalho constitui-se de uma parte da pesquisa de mestrado em andamento, e está inserido no contexto de um projeto institucional interdisciplinar voltado à “Valorização da Produção Artística Feminina por Meio da Ciência: As Artistas Mulheres da Escola de Belas Artes de Pelotas”. Neste manuscrito são documentados os resultados da primeira etapa da pesquisa, em que foi realizada uma coleta de dados iniciais acerca de produções científicas, como teses, dissertações e artigos que abordassem aspectos relacionados às questões de gênero ou representatividade de mulheres artistas articuladas ao Ensino de Química. Os buscadores iniciais utilizados na procura de artigos foram “mulheres artistas” e “ensino de química”; “artistas mulheres” e “ensino de química”, na qual essas buscas

Apoio



foram realizadas no mês de Agosto de 2023. No entanto, nesta busca inicial não revelou a presença de nenhum trabalho já publicado. Essa string de busca foi concebida a partir do contexto geral do objetivo da pesquisa de mestrado, de forma a obter o maior número de trabalhos envolvendo diretamente a área do Ensino de Química e Mulheres Artistas. As buscas foram limitadas a trabalhos em português.

Como alternativa, eliminou-se a expressão “mulheres artistas”, sendo adotados outros termos buscadores, ligados ao contexto da Arte e, em particular, da pintura, que é um dos focos da pesquisa de mestrado. Sendo assim, outros termos foram utilizados: “pintura” e “ensino de química”; “pintura” e “química”; “tintas” e “ensino de química”; “tinta” e “ensino de química” e “tinta” e “química”. Nesta nova busca, foram identificados 1.500 resultados de trabalhos com os buscadores “*pintura*” e “*ensino de química*” na plataforma Google Acadêmico, enquanto foram encontrados um artigo no portal de periódicos e 2 encontrados no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes.

Para os buscadores “*pintura*” e “*química*”, foram encontrados 134.000 no Google Acadêmico, 206 no portal de periódicos e 21 no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. Por outro lado, quando utilizados os buscadores “*tintas*” e “*ensino de química*”, foram encontrados 1.490 de trabalhos na plataforma do Google Acadêmico; três no portal de periódicos e 2 encontrados no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes.

Somando-se a isso, quando utilizou-se os buscadores “*tinta*” e “*ensino de química*”, foram encontrados 1.670 no Google Acadêmico, 3 no portal de periódicos e 2 no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. Por fim, quando com os buscadores “*tinta*” e “*química*”, encontramos 69.600 no Google Acadêmico enquanto 262 no portal de periódicos e 78 no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes.

Destas publicações, seis foram selecionadas, levando-se em consideração a proposta apresentada neste trabalho, a qual que tem como objetivo analisar como a pintura é abordada no Ensino de Química. Sendo assim, foram selecionados essa quantidade de trabalhos devido ao tempo para realizar uma análise e relacioná-la à questão do trabalho, com a possibilidade de posteriormente ampliar a discussão e a análise desses trabalhos.

As seis publicações selecionados foram analisados pela metodologia Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi, (2011). Segundo os autores o material analisado na pesquisa, trata-se do *corpus*, e para esta análise nosso corpus são os trabalhos encontrados no acesso remoto ao portal de periódicos CAPES, no Google Acadêmico, e no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. Esses estão distribuídos em artigos, dissertação, projeto de ensino e relatos de experiências. São eles: O Ensino De Química E Arte Por Meio Da Temática “Tintas”: Uma Abordagem Interdisciplinar (Reis, M.; Braibante, F, 2023); A química e a Arte das pinturas rupestres: uma sequência didática para o ensino de óxidos (Della, V; Rosebelly, N, 2019); Química E Arte Para A Eternidade: Pinturas Murais Do Egito

Apoio



Antigo Como Proposta De Ensino De Química Valorizando A História Da Ciência (Della, V; Castro, F; et al, 2017); A Interdisciplinaridade Entre A Química E A Arte Por Meio Dos Corantes Naturais (Gomes, F., & e Costa, K, 2020); A Química Das Tintas Como Contexto Para O Ensino De Química Do Ensino Médio (Marques, R. 2017) e Pincelando a Química com Aquarelas Naturais: uma proposta para o Ensino de Química (Kobayashi, T, 2023).

Para conduzir o processo de ATD, inicialmente procedemos à etapa de desconstrução, com a desmontagem do corpus textual, que é composto por textos relacionados ao nosso estudo. Nesse estágio, realizamos a unitarização do texto, dividindo-o em partes que têm relevância para a resposta à principal questão deste trabalho, que tem como propósito verificar como a expressão artística é abordada no Ensino de Química. As unidades de análise resultantes foram então codificadas como TR1, TR2, ..., TR6, sendo que, TR1 é a codificação atribuída a análise da primeira publicação listada no parágrafo anterior, TR2 a análise do segundo e assim por diante. Adicionalmente, além da unitarização e codificação, realizamos a reescrita de cada unidade de forma a conferir-lhes significado por si mesmas. Adotamos também a prática de atribuir títulos a cada unidade resultante desse processo (Moraes, 1999).

Após a unitarização do corpus, conduzimos o processo de categorização, que envolve a associação dos elementos similares a atribuição de nomes às categorias, sejam elas categorias iniciais, intermediárias ou finais, conforme definido por Moraes e Galiuzzi (2011). No contexto deste trabalho, examinamos atentamente as categorias resultantes tanto do processo de unitarização quanto da categorização.

Da análise dos TR1, TR2, ..., TR6, resultou na identificação de 22 unidades de análise, emergindo seis categorias: 1) Metodologia de Ensino de Química baseado na vida de um artista; 2) Abordagem experimental; 3) Contextualização do Ensino de Química utilizando a Arte; 4) Utilização de problematização inicial; 5) Materiais físicos propostos nas atividades que envolvem o Ensino de Química e artes plásticas; 6) Estudante como foco da construção do conhecimento.

Neste trabalho, apresentamos os resultados e discussão das categorias 2, 4 e 5, que tratam de categorias emergentes, que refletem resultados da nossa questão de pesquisa deste trabalho. Nesse sentido, as categorias 1, 3 e 6 trazem categorias a priori, como mencionado por (Moraes, 1999): Categorias definidas a priori já devem atender aos critérios de classificação de antemão, isto é, antes de proceder à classificação propriamente dita do conteúdo.

Nesse contexto, essas categorias estavam previstas de serem encontradas nos trabalhos, em vista que, são trabalhos que tratam de temas que por exemplo, se articulam de forma contextualizada, uma categoria a priori que está evidente nos trabalhos, ou que a Arte esteja baseada na vida de um artista e as ideias refletem na construção dos conhecimentos dos alunos, em vista disso, esses não serão



analisados neste trabalho por serem categorias a priori que já esperávamos encontrar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A categoria “**Abordagem experimental**”, contempla análises que envolvem observações sobre adotar a experimentação como uma das abordagens das atividades experimentais adotadas.

Nas observações sobre adotar a experimentação como uma das abordagens das atividades, por exemplo no TR1 “...pesquisa teve embasamento nas oficinas temáticas aliadas a atividades experimentais”, ou como escrito no TR4 “...abordagem de ensino voltada à observação e à experimentação...”. Observamos que esta unidade de análise apresenta a palavra experimentação, sendo elas na primeira unidade de análise como um embasamento e o segundo como umas das abordagens adotadas. Segundo Santos (2005):

O ensino por meio da experimentação é quase uma necessidade no âmbito das ciências naturais. Ocorre que podemos perder o sentido da construção científica se não relacionarmos experimentação, construção de teorias e realidade socioeconômica e se não valorizarmos a relação entre teoria e experimentação, pois ela é o próprio cerne do processo científico. (Santos, 2005, p. 61).

Desta forma, a experimentação, seja ela ilustrativa, demonstrativa, problematizadora e investigativa, em sua grande maioria das vezes é utilizada para trabalhar um conteúdo de Química de modo versátil, por ser uma metodologia/abordagem que traz benefícios ao Ensino de Química, como também para demais áreas da Ciência. De acordo com Rosito (2008), a experimentação é eficaz para o ensino de Ciências por permitir que as atividades práticas integrem professor e alunos, proporcionando um planejamento conjunto e o uso de técnicas de ensino, podendo levar a uma melhor compreensão conceitual das Ciências.

Acerca da outra característica desta categoria que engloba os tipos de atividades experimentais adotadas, pode se observar pelas unidades de análise TR1 “...realizou-se uma atividade experimental para síntese do pigmento malaquita...”, como escrito no TR2 “Experimentação: ...propôs-se a síntese do óxido de ferro (III)...” e no TR3 “Experimento: Síntese da malaquita e azurita”, observamos que ambos realizaram um experimento de síntese, sendo os TR1 e TR3 realizaram a mesma síntese com malaquita. Isso reflete um modo de como a arte, principalmente a pintura, trabalhada no Ensino de Química, e o que foi um dos que emergiram da análise mostra que trabalhos a experimentação está interligada com conteúdo de síntese para explicar as tintas e pinturas.

Apoio



A forma de utilizar de síntese, possibilita os estudantes terem o poder de realizar atividades que possibilitem a observar as colorações, instigar os alunos a criarem seus argumentos da parte experimental, pensando-se na questão problema que pode conter dentro do experimento, além de raciocinar sobre o que está sendo trabalhado possibilita a aprendizagem, e para os professores possibilitam a trabalhar a Química com outro olhar do ensino tradicional, conteudista. Como mencionado por Oliveira et al (2013, p.2):

A reforma do pensamento unindo Ciência e Arte é mais do que uma metáfora inspiradora para os educadores. É também o caminho para perceber momentos onde os referidos saberes religados oferecem chances de ultrapassar os automatismos da prática cotidiana da sala de aula. (Oliveira et al, 2013, p.2).

Diferente dessas unidades de análise temos o TR3 que também utilizou uma síntese, porém a síntese da azurita, nas quais ambos são compostos inorgânicos, enquanto TR2 realizou a síntese de óxido de ferro (III). Percebemos pelas unidades de análises relacionadas a esta característica, que dos seis trabalhos três abordaram experimentos de síntese de pigmentos, pois se analisarmos após realizar as sínteses propostas, como por exemplo do TR2, pela síntese do óxido de ferro (III), em que foi possível, obter a cor ocre vermelho e a síntese do TR1 para fabricação da tinta têmpera na qual a base da tinta era de ovo. Essas unidades de análise refletem como as atividades experimentais se repetem em nosso corpus, em que a síntese é a mais utilizada.

A segunda categoria **“Utilização de problematização inicial”** contempla a percepção sobre: Atividade desenvolvida com a ideia de problematização inicial. a respeito da primeira percepção, as unidades de análise, por exemplo no escrito TR1 “...iniciou-se a oficina realizando uma problematização...”, além disso o TR3 “Problematização: Revisão de algumas características do Egito Antigo: período histórico, arte, cultura e sociedade. Busca de informações complementares sobre a cultura egípcia”, essas duas unidades de análise nos mostram que a problematização emergiu como categoria nos trabalhos. Dessa forma, observamos que neste caso a problematização foi utilizada para ter um objetivo de linha de raciocínio do conhecimento que os alunos precisam ter até chegar nas próximas etapas propostas nos trabalhos. Delizoicov (2005) afirma que problematizar também é a escolha e a formulação adequada de problemas para introduzir um novo conhecimento.

Somando-se a isso, essas unidades de análise nos mostram que a problematização partiu da ideia de uma perspectiva dos três momentos pedagógicos, de base freireana, abordada pelos autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), principalmente a problematização inicial, ele menciona que

1ª) Problematização Inicial: segundo os autores é nessa etapa que se apresentam questões e/ou situações para discussão com os alunos, visando relacionar o estudo de um conteúdo com situações reais que eles conhecem

e presenciam, mas que não conseguem interpretar completa ou corretamente porque provavelmente não dispõem de conhecimentos científicos suficientes. (Delizoicov, Angotti, Pernambuco, 2002, p. 201).

Percebe-se principalmente no TR3, que menciona uma revisão do conteúdo do Egito Antigo e demais assuntos que era o propósito dos alunos conhecerem e discutirem, motivando a busca de informações o qual propôs Delizoicov no seu primeiro momento pedagógico.

A terceira e última categoria “**Materiais físicos propostos nas atividades que envolvem o Ensino de Química e artes plásticas**” contempla a percepção de recursos físicos utilizados nas atividades. Pelas unidades de análise TR1 “...por meio de uma apresentação de slides com o auxílio do projetor multimídia...”, e TR2 “Recursos de Ensino: Aulas expositivas utilizando Power Point; Aulas Experimentais; Uso de conteúdo multimídia; Livros, revistas”, observamos que os recursos físicos empregados nas atividades propostas. Já em TR3 a TR6, os textos são omissos em apresentar tais recursos, inviabilizando a análise desta categoria.

Considera-se nesta última categoria a exploração das possibilidades oferecidas pelos recursos digitais no contexto do Ensino de Química por meio da abordagem da pintura. Esta abordagem visa não apenas o uso pessoal, mas também a disponibilização desses materiais para outros educadores e pesquisadores no campo dos Estudos de Ensino de Química. Esses recursos digitais podem ser empregados de maneira flexível, seja na reprodução dos conteúdos desenvolvidos ou como parte integrante de oficinas e planos de aula. Além disso, a integração da tecnologia proporciona uma perspectiva única sobre os temas abordados, uma vez que ela oferece uma modalidade distinta de comunicação, conforme mencionado por Kenski (2004):

As novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são, portanto, mais do que simples suportes. Elas interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade. (KENSKI, 2004, p. 23).

O contexto tecnológico relacionado ao Ensino da Química nesta perspectiva, traz benefícios já que pela análise já emergiu os recursos didáticos. Como afirma Perrenoud (2000, p.135): “Aqui se vê bem que a imaginação didática e a familiaridade pessoal com as tecnologias devem aliar-se a uma percepção lúdica dos riscos éticos”. Nesse sentido, trabalhos selecionados não trazem evidentemente os recursos tecnológicos que possibilitam abordar o tema pintura no Ensino de Química, não trazendo também outras opções de recursos didáticos, pensando-se nas suas potencialidades no Ensino de Química.

Em suma pelas categorias que emergiram pela ATD, percebe-se que ao investigar acerca de como os trabalhos abordam a expressão artística em forma de pintura, notou-se de fato não há algo inovador na forma que é abordado este tema no Ensino de Química, porém trouxe um olhar preliminar para as questões que possibilitem a

pensar no todo contexto da pesquisa, e os cuidados que precisam se ter e as discussões essenciais de se ter na dissertação do mestrado, interligados com questões como: Sobre a Arte, O que é? Quais são os tipos de arte? Como se faz arte? Como ela se relaciona com a Química? Como se aborda a arte no Ensino de Química, pensando em algo diferente. Acerca das mulheres artistas: História das mulheres artistas; Quem são as mulheres artistas? Gênero e diversidade; Interculturalidade, e entre outras discussões que ao final do trabalho ficou claro que precisa-se da necessidade de ser discutida.

CONCLUSÃO

Conclui-se que este trabalho contribui motivando o debate sobre as questões que envolvem a interdisciplinaridade e contextualização entre a esfera artística, em particular as artes plásticas, notadamente a pintura, e a instrução voltada à Química. Nesse sentido, o presente trabalho conseguiu chegar no seu objetivo de investigar acerca de trabalhos que abordassem a expressão artística em forma de pintura, e percebe-se pelos resultados obtidos uma série de características encontradas nos trabalhos acerca desta relação Arte e Ensino de Química. Percebe-se que o estudo possibilitou mapear preliminarmente em um primeiro momento como os trabalhos científicos abordam a temática pintura, possibilitando dessa forma trazer a primeira revisão da literatura, acerca do tema de pesquisa de mestrado da aluna do Programa de Pós - Graduação em Química da UFPel.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2013.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018.

DELEUZE, G; GUATTARI, F. **O que é Filosofia?** São Paulo: Editora 34, 1992.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

FAZENDA, J. M. R. **Tintas: Ciência e Tecnologia**, 4. ed. ABRAFATI: São Paulo, 2009.

FERREIRA, M. E. M. P. **Ciência e interdisciplinaridade.** In: FAZENDA, I. Práticas interdisciplinares na escola. São Paulo: Cortez, 1999.

Apoio



ROSITO, B, A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (ORG.) **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008, p. 195-208.

SANTOS, C. S. **Ensino de Ciências: abordagem histórico-crítica**. Campinas: Armazém do ipê, 2005.

MELLO, V, M; SUAREZ, P. A. Z. As Formulações de Tintas Expressivas Através da História. **Revista Virtual de Química**. v. 4, n. 1, p. 2-12, 2012.

MELO, A. **Sistema da Arte Contemporânea**. Lisboa: Documenta, 2012.

OLIVEIRA, D. F., ROCQUE, L. MEIRELLES, R. M.S. & CACHAPUZ, A. (2013) **Arte: uma prosa para a formação de professores de ciências**. Anais Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. (pp.1 Lindóia, São Paulo.

ORNA. M.V. (2011). **Chemistry and Art: Ancient textiles and medieval manuscripts examined through chemistry**. Revista Educación Química, 3(22), 191-197. México. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30133-2](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30133-2).

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 2. ed. Campinas: Papyrus, 2004. (Série Prática Pedagógica).