

O USO PRAGMÁTICO DA ESTÉTICA E ARTE NAS PRODUÇÕES DE EDUCAÇÃO QUÍMICA: EM DIREÇÃO À AMPLIAÇÃO DA VISÃO DE MUNDO

MURILO HENRIQUE ABREU, ANA PAULA CARVALHO DO CARMO, ROBSON SIMPLICIO DE SOUSA

Universidade Federal do Paraná - UFPR

<murilohenriqueabreu@ufpr.br>, <anapaula-cdc@hotmail.com>, <robson.simplicio@ufpr.br>
10.21439/conexoes.v16i0.2361

Resumo. O foco deste trabalho é apresentar uma investigação de artigos que se referem à estética na Educação/Ensino de Química. Um argumento para que haja a inclusão da estética nos cursos de ciências é o aperfeiçoamento da percepção que ela possibilita, contribuindo para experiências estéticas que valorizem os sentidos e não somente o agreguem ao cognitivo do aluno. Pesquisamos artigos em periódicos com escopo em Ensino/Educação química que obtinham em seu título, resumo ou palavras-chave os termos “Artes e/ou Estética”. Tomamos como pergunta de pesquisa “Como se mostra a arte/estética no Ensino de Química/Educação Química?”. Utilizamos a análise Textual Discursiva (ATD), que é uma metodologia de análise qualitativa fenomenológica e hermenêutica. Assim, organizamos possíveis respostas para a pergunta de pesquisa em três categorias finais. A primeira categoria intermediária trata a arte/estética na Educação Química como uma ferramenta que propicia a interdisciplinaridade, a contextualização sócio-histórica e a abordagem CTS no Ensino de Química/Ciências, no entanto, trazemos a visão fenomenológica desta abordagem. A segunda categoria traz as relações entre estética e educação, Ciência/Química como agentes potenciais para encaminhar o cientista para sua ampliação de mundo, apresentamos então que isto torna possível se haver uma ótica estética por parte do cientista nestas relações. A terceira categoria intermediária trata do termo ampliação do mundo dos alunos, mostramos que a estética articulada no ensino de Química e/ou Ciência é importante para a expansão de entendimento e ampliação da visão de mundo.

Palavras-chaves: Estética, Educação Química, Periódicos.

THE PRAGMATIC USE OF AESTHETICS AND ART IN CHEMISTRY EDUCATION PRODUCTIONS: TOWARDS EXPANDING THE WORLD VIEW

Abstract. The focus of this work is to present an investigation of articles that refer to aesthetics in Chemistry Education/Chemistry Teaching. An inclusion of aesthetic concepts in science courses and appreciation of aesthetics that it did not suggest, which was designed for the aesthetic senses that value and value the student. We searched for articles in journals with a scope in Chemistry Teaching/Education that had the terms “Arts and/or Aesthetics” in their title, abstract or keywords. We took as a research question “How does art/aesthetics show itself in Chemistry Teaching/Chemistry Education?”. Discursive Textual Analysis (DTA) was used, which is a phenomenological and hermeneutic qualitative analysis methodology. Thus, we organized the possible answers to the research question into three final categories. The first categorical education deals with art/aesthetics in chemistry as a tool that provides interdisciplinarity, socio-historical contextualization and the STS approach in Science/Science Teaching, however, it brings the phenomenological view of this approach. The third intermediate category deals with the term, expansion of the students’ world, we show that the articulated aesthetics in the teaching of Chemistry and/or Science is important for the expansion of understanding and expansion of the world view.

Keywords: Aesthetics, Chemistry Education, Periodicals.

1 INTRODUÇÃO

No presente artigo, buscamos entender como a estética tem sido abordada na Educação Química. Em Hermann (2005), temos que a palavra estética vem do grego como "aisthesis" buscando trazer o sentido de sensível, havendo ligação com a sensibilidade. Por meados de 1750, ocorre o surgimento da estética, no entanto, como uma disciplina filosófica, voltada para a definição de beleza. É possível compreender que a estética está diretamente relacionada com a sensibilidade, apesar de seu significado muitas vezes ser compreendido de outra forma. Sobre isso, Hermann (2005) reitera que o contexto filosófico e cultural em que se interpreta a estética como alternativa de realizar representações sensíveis de moralidade indicam que as forças de imaginação e emoções teriam mais produtividade.

A ideia atual de Estética, sobre a concepção de Østergaard (2017) é que etimologicamente, o substantivo Estética se relaciona com a percepção por meio dos sentidos, podendo ser interpretada como conhecimento de familiaridade com as impressões sensoriais e as sensações. Apesar de atualmente a conceituação de estética possuir o sentido de percepção, Hermann (2005) reitera que até o século XIX a estética tinha associação ao culto da aparência, ao superficial, perpassando por esforços teóricos, e assim, possibilitando entender a estética como uma forma de sensibilidade para a vida moral. Devemos compreender que a estética é algo que está relacionado à sensibilidade, porém o termo que se dá para a vivência deste sensível é experiência estética, ou seja, estética está diretamente relacionada com a experiência estética. De acordo com Pereira (2011), a Estética possibilita o sujeito a engendrar mundos pelas experiências estéticas.

A experiência estética diz respeito a um sentimento, algo que inicia o exercício de compreensão. Podemos ter experiências estéticas com relação a qualquer objeto ou acontecimento, independentemente de ser arte ou não, de ser belo ou não, de existir ou não (PEREIRA, 2011). Experiências estéticas podem ser tomadas como uma vivência partindo da estética, contudo, para que seja possível vivenciar esta experiência é necessário que haja uma atitude estética. Pereira (2011) aborda que, para que possa haver a possibilidade da experiência estética, é necessário que se assuma uma atitude estética, ou seja, assumir uma postura que constitua e caracterize a nossa percepção. Atitude estética é adotar uma atitude desinteressada, é se abrir não excessivamente para o acontecimento, mas para aquilo que ele nos causa, tanto na percepção como no sentimento. Para Pereira (2011), a Estética torna hábil o sujeito para que seja concebido mundos não apenas partindo de esquemas referenciais.

Assim, podemos partir de experiências presenciais daquilo que existe e da quebra dos limites estabelecidos pelas formas tradicionais de racionalidade. Estas possibilidades que a experiência estética oferece são destacadas por Østergaard (2017) quando afirma que a experiência estética permite relações com o mundo natural e a aprendizagem de apreciar o mundo em que vive. Diante das lacunas da racionalidade técnica da modernidade, propomos uma educação/formação estética.

Com relação à educação, Perissé (2017) trata do termo educação estética, no qual consiste em alfabetizar esteticamente. O sujeito que é alfabetizado esteticamente é capaz de compreender seu próprio interior ao entrar em contato com a obra de arte ou acontecimento, mas, deve-se entender que não é possível ter uma percepção total e absoluta mesmo havendo a experiência estética. Segundo o autor, o encontro estético exige iniciativas, a iniciativa parte do artista indo em encontro ao que ele busca se transformar em obra de arte, assim no âmbito educacional, cabe ao professor ampliar a proposta, proporcionando aulas existenciais, então é sugerido uma aproximação da arte com intenção pedagógica. Considerando que ambas compartilham o fato de terem uma conexão harmoniosa e audaciosa, havendo ainda a perceptível distância prática que há em nossas salas de aula.

Ao realizarmos o exercício de elencar quais as diferenças existentes entre ciência e arte, podemos dizer que a ciência busca respostas enquanto a arte se refere a apreciação de obras de arte. Hadzigeorgiou (2016) argumenta que apesar de haver diversas diferenças entre ciência e arte existem também várias semelhanças, como o objetivo de enriquecer a vida que é compartilhado por ciência e arte, também a criação de imagens mentais e analogias que é comum nos dois campos, a importância das habilidades de observação é outra semelhança compartilhada. O autor reitera que tanto as ideias científicas como as obras de arte são produtos do imaginário, assim, pelo fato de arte e ciência se influenciarem a torna uma importante perspectiva da educação científica. Devido a importância da estética na educação e de maneira análoga na ciência, pode-se "visualizar" naturalmente a estética na educação em ciências.

Para Østergaard (2017), a integração pedagógica de ciência e arte, posicionam os alunos a caminho de experiências estéticas reveladoras e a participação criativa. Para o autor, um forte argumento para haver a inclusão da estética nos cursos de ciências é o aprimoramento da percepção que ela traz.

Adentrando especificamente no Ensino de Química, Sousa e Galiazzi (2019) sugerem que as experiências estéticas sejam incluídas em atividades de iniciação à

pesquisa científica no campo da Educação Química. Essa inclusão é um dos modos de contornar uma problemática recorrente no ensino de ciências, o foco demasiado em aspectos cognitivos, em modelos abstratos e na formação de conceitos científicos em detrimento de uma valorização das experiências sensoriais, dos sentidos e das vivências dos alunos (DONNELLY, 1999; DAHLIN, 2001). Tendo em vista a importância da Estética na Educação/Ensino de Química, temos por intuito responder a seguinte pergunta fenomenológica: "Como se mostra a arte/estética no Ensino de Química/Educação Química?"

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa possui caráter qualitativo pautado nos cinco pressupostos evidenciados por Bogdan e Biklen (1994). Para os autores, uma pesquisa dessa natureza é descritiva e tem o significado como importância fundamental. Nela, o investigador assume papel de instrumento principal e seu interesse é maior pelo processo do que pelos resultados. Na pesquisa com caráter qualitativo, há a investigação fenomenológica que, de acordo com Sousa e Galiuzzi (2017) ao percebermos o fenômeno no campo em que ele se manifesta, em nossa visão que por sua vez toma um olhar compreensivo, traz a historicidade de nossas vivências e o pilar cultural e histórico no qual o fenômeno se encontra presente. Esta investigação possui o caráter evidenciado e consiste na busca por responder a seguinte pergunta de pesquisa: "Como se mostra a arte/estética no Ensino de Química/Educação Química?"

Para compor o material de análise, denominado corpus, buscamos na Plataforma Sucupira artigos em periódicos com escopo em Ensino/Educação de Química. Selecionamos artigos (identificados com Qualis A e na classificação de periódicos quadriênio 2013-2016) que possuíam em seu título, resumo ou palavras-chave os termos "Arte(s)" e/ou "Estética". Foram desconsiderados os que tratavam de estado da arte ou que não tivessem vínculo com a Educação Química.

Para analisar o material selecionado utilizamos uma metodologia denominada Análise Textual Discursiva ou ATD. Ela possui uma sequência recursiva de três passos: "a desconstrução dos textos do "corpus", a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada." (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 34).

Na ATD, a intuição, a desorganização, a nova organização auto-organizada, que levam a novas compreensões, são mediadas pelo escrever em um movimento entre perspectivas fenomenológicas e hermenêuticas que

permite a fusão de seus horizontes para se chegar à expressão escrita do compreendido (SOUSA; GALIAZZI, 2017). Para sintetizar a melhor forma com que se pode realizar a Análise Textual Discursiva segundo Sousa e Galiuzzi (2019), existe um movimento de organização de informações que exige um aprofundamento descritivo e interpretativo, elaborando argumentos do pesquisador sobre o fenômeno investigado.

Para Moraes e Galiuzzi (2016) pesquisas deste caráter pretendem examinar a compreensão de fenômenos que se investiga partindo de uma análise realizada com rigor e critério. Assim, não é o objetivo defender ou refutar hipóteses, mas compreendê-las. Desta forma, é possível questionar e refletir sobre aquele fenômeno que procuramos investigar e compreender. Os autores ressaltam que todos materiais de análise são significativos, sendo de responsabilidade daquele que o analisa trazer significado. Para se possibilitar a atribuição de significado, é necessário que exista uma atitude fenomenológica por parte daquele que o investiga, evitando que suas pré-concepções interfiram nesta avaliação, realizando uma leitura que leve em consideração o ponto de vista do outro não apontando direcionamentos.

Já com o *corpus* de análise definido se possibilita iniciar os ciclos. Moraes e Galiuzzi (2016) definem como primeiro elemento a unitarização, que é a separação do *corpus* em unidades de significado. O objetivo é resultar em uma desordem, para que posteriormente se estabeleça uma nova ordem. Neste exercício, é realizada a codificação das unidades, podendo ser alteradas com novas leituras e novos ciclos. Neste trabalho, o material investigado e selecionado foi separado em unidades de significado que receberam um código como A1.1. No código A1.1, o "A1" indica que é o primeiro artigo analisado, já o termo ".1" se refere à primeira unidade de significado do artigo em questão.

O segundo elemento da ATD é a categorização. Moraes e Galiuzzi (2016) trazem que, nesta etapa, agrupamos unidades de significados semelhantes, de modo a nomeá-las. Ao desenvolver a construção destas unidades, as mesmas também passam por um processo de aperfeiçoamento. Para elaboração das categorias, utilizaremos o método indutivo, em que construímos categorias emergentes baseadas na investigação do *corpus*. O trabalho do pesquisador, neste caso, é examinar cada unidade de significado buscando agrupar aquelas que possuem significado semelhante.

Por fim, o terceiro ciclo da ATD, segundo Moraes e Galiuzzi (2016), é a construção do metatexto. Ao elaborar e ajustar categorias, o pesquisador procura estabelecer relações entre elas. Nesta etapa, se descrevem as categorias validadas com fragmentos dos textos. A inter-

pretação é imprescindível neste momento. Desta forma, os metatextos podem ser observados como sendo diferentes formas de expressar o que já foi dito. A seguir, apresentaremos o processo de construção do metatexto que mostra as relações entre Química, Arte e/ou Estética nos artigos analisados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisarmos o *corpus*, identificamos três categorias que respondem à pergunta de pesquisa. Essas categorias estão organizadas na Tabela 1. A primeira mostra a Arte/Estética na Educação Química como uma ferramenta para promover a interdisciplinaridade, a contextualização sócio-histórica e a denotação de conceitos científicos de modo instrumental. A segunda traz que há um impulso de como a estética afeta a escolha do cientista e como ele pratica “sua arte”. A busca pela articulação da arte e da estética no ensino de química, ressalta ainda de que forma a estética encaminha o cientista na prática de sua “arte”, se desenvolvendo em relação ao belo para formação da visão de mundo. Já a terceira categoria trata de como se exercer a articulação entre arte e estética na Educação Química, há a aposta na junção pedagógica, visando a ampliação da experiência do mundo dos alunos.

A seguir iremos destacar cada categoria expressa no parágrafo anterior. Traremos unidades de significado como fundamento do exercício de teorização presente na metodologia de Análise Textual Discursiva.

3.1 Arte/Estética na Educação Química: O Fomento da Interdisciplinaridade e da Contextualização Sócio-Histórica

Segundo as unidades de significado que serão apresentados nesta categoria final, a arte e a estética na Educação Química vinculadas podem fomentar a divulgação de conceitos científicos, tomando a arte como ferramenta. O educador pode estimular a vulgarização de conceitos científicos, tomando a arte instrumental como um pilar. Com isso, se possibilita o ensino e a aprendizagem com a utilização da arte no ensino de química, por meio da interdisciplinaridade, visando elucidar conceitos abstratos. Isto está evidente na unidade de significado A5.1:

As histórias em quadrinhos (HQs) são uma forma de arte narrativa que une a imagem e o texto, sendo um material de entretenimento bastante popular na cultura moderna. Além disso, elas podem ser utilizadas para divulgar ciência de uma forma prazerosa e divertida, unindo ciência e arte. (IWATA; LUPETTI, 2018, p. 51).

Neste primeiro trecho, identificamos a palavra “utilizadas” que mostra um caráter utilitário na relação entre

ciência e arte. Ideia semelhante aparece na unidade de significado A5.2 em que está explícita a palavra “ferramenta”.

O foco deste artigo será apresentar o Sigma Pi como um material que propõe a união entre ciência e arte, e sua importância como ferramenta para a divulgação de conceitos científicos ao público geral. Também será realizada a análise qualitativa de algumas impressões dos leitores a respeito do mangá. (IWATA; LUPETTI, 2018, p. 51).

A relação entre arte e ciência pode ser vista por diferentes perspectivas como a visão pragmática e a visão fenomenológica. Toscano e Quay (2021) argumentam que as filosofias e teorias pragmáticas da ciência, educação e arte dominaram nossa compreensão da estética na Educação em Ciências. Os autores trazem que o desdobramento da experiência estética de Dewey é também uma representação pragmática dos estudos na educação científica, embora consentâneo, torna a prática da educação científica e pesquisa em ciências vulneráveis, devido ao instrumentalismo.

As vulnerabilidades que são recorrentes do instrumentalismo se dão devido à redução de determinados conceitos ao utilitarismo. Toscano e Quay (2021) elucidam que há uma dupla perspectiva ontológica, mitigando o impulso para “estetização” do ensino de ciências. Há trabalhos e práticas criativas em sala de aula de ciências sendo reformulados como “artísticos”, de forma ostensivamente instrumental ou utilitário, erroneamente sendo reduzidas apenas a outro conhecimento ou conjunto de habilidades com ligação ao ensino de ciências.

Frente às limitações da visão pragmatista de Dewey, torna-se necessário uma base filosófica que entenda a relação entre arte e ciência para além de moldes instrumentais. No tocante a isso, Toscano e Quay (2021), apontam para a fenomenologia de Martin Heidegger. Se observarmos o foco que a fenomenologia tem se comparado com o foco do pragmatismo, possibilita-se identificarmos olhares diferentes de ambos para determinados pontos, conceitos ou objetos, como a arte no ensino de química.

Vistos pragmaticamente, os objetos da sala de aula de ciências agem e são influenciados instrumentalmente para resolver problemas. O objeto está em relação a outros seres e ao problema em questão. Alternativamente, o objeto como obra de arte tem uma espécie de autossuficiência e independência e nos diz o que é e também o que nos importa. (TOSCANO; QUAY, 2021, p. 11).

Desta forma, aquilo que é experienciado na Educação Química, pode ser tomado com um olhar que busca fomentar percepções e não propor significados únicos e

Tabela 1: Categorias finais e os códigos das unidades de significado

Relação entre Arte e Ciência no Ensino de Química.	Códigos
Arte/Estética na Educação Química: O fomento da interdisciplinaridade e da contextualização sócio-histórica com caráter instrumental.	A5.1, A5.2, A8.2, A6.1, A7.1, A7.2, A8.1
A busca pela articulação da arte/estética no ensino de química/ciência: O cientista formando uma visão de mundo.	A1.3, A1.4, A2.1, A1.2,
A articulação entre arte e estética como aposta de ampliação da experiência de mundo dos alunos.	A2.2, A4.1

úteis. Toscano e Quay (2021), pautados na fenomenologia heideggeriana, expressam que objetos e experiências na educação científica são mais do que instrumentos que contribuem para verdades científicas, mas que revelam verdades científicas com relação àquilo que a constitui como significativa.

Outra ideia emergente dos artigos analisados foi a de que promover a articulação entre arte e ciência é um fundamento da interdisciplinaridade. A unidade significativa A6.1 que será apresentada abaixo, aponta a interdisciplinaridade como um fator favorável para o ensino e a aprendizagem.

Este artigo apresenta uma das etapas desenvolvidas em uma pesquisa de mestrado, o qual tinha por objetivo investigar como uma abordagem interdisciplinar entre a Química e a Arte, por meio da temática “Tintas”, pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem para estudantes do Ensino Médio. (REIS; BRAIBANTE, 2018, p. 133).

A interdisciplinaridade é um termo comumente citado no ensino de Química, inclusive se mostrou presente em diversas unidades de significado do presente artigo. A noção de interdisciplinaridade pode ser compreendida como a ampliação do alcance da ação pedagógica realizada pelo professor, indo além do contexto de sua disciplina e processos particulares. Para Pombo (2005), a interdisciplinaridade possibilita pensar, indo além de sua sensibilidade e complexidade, promove a competência de procurar mecanismos comuns e articular aquilo que não se parece articulável.

Aparece nessa categoria, também, que a interdisciplinaridade fomenta debates sociais de conceitos químicos de maneira que haja uma unificação de ideias. Isso fica evidente na unidade de significado A7.1

Em face às exigências curriculares postas pela lei 10.639/03, há uma demanda cada vez maior para propostas didático-pedagógicas que abarquem questões étnico-raciais em sala de aula. Nessa direção, esse trabalho propõe a utilização da arte como meio de fomentar o debate de aspectos étnico-raciais e conceitos químicos. Para tanto, foram analisadas uma pintura e uma música sob a perspectiva da semiótica social, sendo apresentadas

na sequência sugestões de atividades a serem exploradas buscando reflexões mais profundas das condições sociais da população negra e suas raízes históricas no Brasil. Assume-se que a análise das produções artísticas pode potencializar um processo educativo mais amplo, tendo em vista o papel da arte na objetivação da cultura humana (ERASMO; SILVA; WILMO, 2018, p. 79).

Identificamos relações entre a ideia central do trecho acima e a ideia que será apresentada posteriormente na unidade de significado A7.2 em que a arte é vista como meio de promover debates étnico-raciais. Para possibilitar esta iniciativa há a interdisciplinaridade relacionada à educação em Ciências/Educação Química.

A proposta está balizada no papel da arte para a objetivação da cultura socialmente construída e, consequentemente, para educação das questões étnico-raciais. Inicialmente, são apresentados alguns trabalhos que envolvem a temática no contexto da educação em ciências, seguida pela discussão das relações entre arte e educação. Por fim, as discussões de uma canção e de uma pintura são apresentadas tendo como apoio a análise semiótica social, sugerindo-se possíveis relações com a química. (ERASMO; SILVA; WILMO, 2018, p. 79).

Aspectos étnico-raciais tratam de questões de cunho social, as unidades de significado A7.1 e A7.2, apresentadas acima tratam a interdisciplinaridade relacionada com tais debates de cunho social. Coimbra (2000) argumenta que a interdisciplinaridade implica em um desenvolvimento de inter-relações de processos que transcendem a pesquisa e o ensino, estes processos interagem como uma divisão do trabalho intelectual, científico e técnico relacionado com demandas de cunho social.

Outra ideia que emergiu dos artigos analisados consiste na relação entre a interdisciplinaridade e a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). É argumentado na unidade de significado A8.1, apresentada em sequência, que o CTS contribui fortemente para o ensino e a aprendizagem do ensino de ciências/Química. “Sinalizam, ainda, a educação CTS como aliada importante e exequível para o ensino e a aprendizagem de conceitos relacionados à Química, Física, Matemática e Artes, por meio da contextualização do conhecimento e da interdisciplinaridade” (SOUZA; AMAURO;

FERNANDES-SOBRINHO, 2018, p. 186). A unidade de significado A8.2 também indica as potencialidades do enfoque CTS, em especial no tocante a uma formação cidadã.

A proposta articula os ensinamentos de Química, Física, Matemática e Artes a partir da construção e do lançamento de foguetes e busca fundamentar a intervenção utilizada no viés de uma educação que tenha como pressupostos aspectos sociais, culturais e políticos, corroborando para a aprendizagem de cidadãos críticos e que possam se apropriar de conhecimentos científicos para tomada de decisões. (SOUZA; AMAURO; FERNANDES-SOBRINHO, 2018, p. 187).

Segundo Auler e Delizoicov (2006), as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) com a educação possuem implicações que abordam questões políticas, econômicas e sociais, de modo que se demonstram importantes para o ensino aprendizagem. Nesta perspectiva de ensino, o professor atua como articulador que irá possibilitar que os alunos possam estabelecer conexões entre o conhecimento estabelecido e o pretendido, com o propósito de solucionar problemas e na tomada de decisões.

Apesar de a abordagem CTS se mostrar importante, seu foco é principalmente voltado à solução de problemas, assim há um óbice identificado. De acordo com Toscano e Quay (2021), o CTS no Ensino de Ciências toma muitas vezes características utilitárias, com caráter pragmático, visando objetivar aquilo que é ensinado. No entanto, em contrapartida temos o lado fenomenológico em que o caráter utilitário que considera o mundo lá fora, dá lugar a experiência do ser, sem finalidades, sem busca por solucionar problemas, mas de modo a se preocupar apenas com a experiência do ser. Ressaltamos que as potencialidades da relação entre Arte e Educação Química estão para além de desenvolver aspectos cognitivos, de contribuir para uma formação cidadã, elas se vinculam ao desenvolvimento da sensibilidade, da percepção, do conhecimento de mundo, mas também de si mesmo. Os aspectos cognitivos na Educação Química são imprescindíveis, mas concordamos com Østergaard, Dahlin e Hugo (2008) que o ensino deve partir das vivências e experiências sensoriais dos alunos rumo a elaboração de modelos abstratos e cognitivos, rumo às teorizações e aplicações.

3.2 A Busca pela Articulação da Arte/Estética no Ensino de Química/Ciência: O Cientista Cria uma Visão de Mundo.

A presente categoria intermediária trata sobre as relações entre Estética e Educação, Ciência/Química. As unidades de significado que serão apresentadas abordam como as relações entre Estética e Educação, Ci-

ência/Química podem encaminhar o cientista, colaborando para a ampliação da visão de mundo.

Uma ideia que emergiu desta categoria é que a estética pode ser definida como o estudo do belo. A relação entre a estética e o belo pode ter diversas interpretações, ocorrendo diversas mudanças ao longo do tempo sobre seu entendimento. Como se apresenta na unidade de significado A1.3:

A estética é definida como o estudo daquilo que é belo; e o que é belo é conhecido pelos seus efeitos sensoriais e emocionais em nossa mente. A discussão que existe sobre o belo e a estética é bastante antiga e suas definições já foram exaustivamente discutidas, definidas, redefinidas, mudadas, ampliadas e contempladas durante a história da filosofia. (EICHLER; EICHLER; PINO, 2018, p. 178).

Em contraste com a ideia da estética como o estudo daquilo que é belo, temos outra visão que a interpreta de uma forma distinta. Na visão de Hermann (2010), estética se dá pela contrapartida entre a concepção científica do verdadeiro, que é verificada metodicamente de acordo com procedimentos controláveis, e a verdade que toma como referência a experiência estética. Elucidando esta ideia, a estética não se restringe a objetivo, função e significado do conteúdo, mas considera a consciência que se constitui no centro de vivências. Østergaard (2017) complementa ao dizer que a estética se relaciona com a percepção por meio dos sentidos, sendo possível traduzir seu sentido como conhecimento de familiaridade com as impressões sensoriais e as sensações.

A unidade de significado A1.4 apresentada no próximo parágrafo, apresenta a ideia de que a formação estética para os cientistas os encaminha para considerar as pesquisas científicas anteriores como belas, em que o belo é aquilo já aceito em sua própria comunidade. Os autores ressaltam que, mesmo uma teoria que à primeira vista seja esteticamente desinteressante, possui potencial para ser apreciada do ponto de vista estético.

A formação das preferências estéticas dos cientistas é aparentemente retroativa, pois tendem a considerar belas as teorias que estão estabelecidas há tempos ou que, pelo menos, se assemelham a teorias aceitas em sua comunidade; o mais do mesmo, assim dizendo. Mesmo uma teoria que é considerada esteticamente desinteressante à primeira vista pode ganhar aceitação e admiração estética se permanecer estabelecida na comunidade por tempo suficiente". A1.4, (EICHLER; EICHLER; DEL PINO, 2018, p.179).

Uma das formas de interpretar o motivo pelo qual uma teoria é julgada como "esteticamente desinteressante", pode ser devido à falta de abertura por parte do

ser que aprecia determinada teoria, tomando-a como estranha. Hermann (2002) traz que a estética/experiência estética acarreta o estranhamento, a dificuldade de lidar com o novo, devendo ser considerado com reconhecimento estético.

Como forma de lidar com o estranhamento, o sujeito precisa tentar suspender seus preconceitos e julgamentos. Para Pereira (2011), ao se experienciar esteticamente uma obra de arte o sujeito deve ter uma atitude estética, deve se posicionar de forma “desinteressada”, ou seja, uma atitude que contribua para que haja percepções e quebras de limites estabelecidos. Atitude estética é uma atitude de se abrir com uma disponibilidade, não para a circunstância, mas sim para os sentimentos.

O estranhamento faz parte do processo de experienciar aquilo que é novo, é um movimento de negação, de resistência de colocar nossas pré-compreensões em xeque. De acordo com Leiviskä (2013), a negação vivenciada expande o horizonte para a dúvida, pois permite a reavaliação parcial e redeterminação de seus próprios preconceitos anteriores e a compreensão do objeto. Assim, a experiência se torna um significado ontológico, no qual o próprio intérprete se modifica junto a interpretação do objeto.

O diálogo entre a arte e Ciências/Química tem se mostrado promissor em práticas científicas e artísticas. Para aquele sujeito que toma as possíveis percepções de uma maneira aberta, se possibilita compreender a “conversa” entre ciência/química e arte. Identificamos esta ideia na unidade de significado A2.1, que diz que o “O diálogo entre ciência/química e arte é possível, dado que as práticas científicas e artísticas nada mais são do que modalidades específicas da práxis, isto é, a unidade teórico-prática” (MORI, 2018, p. 21).

Para Hadzigeorgiou (2016), devemos compreender que tanto as ideias científicas quanto as obras de arte são produtos da imaginação, contribuindo para nossa percepção da realidade, no qual temos a imaginação e a beleza como elos de concatenação entre ambas. Há outros autores que levantam o diálogo entre ciência/química e arte. Esta ideia está presente em Wickman (2006), o qual apresenta que não há motivos para se inserir uma barreira concreta entre arte e ciência na educação, de forma semelhante ambas são dependentes da reprodução cultural, imaginação e criatividade.

Nesta categoria o conceito de interdisciplinaridade também aparece. A unidade de significado A1.2 evidencia que os cientistas veem esteticamente as teorias e objetos da ciência por meio de um olhar interdisciplinar.

Apesar da pretensa incongruência entre as ciências e as artes plásticas, é notável que estamos vivenciando uma preocupação com o aumento da aderência de temas relacionados à estética, à arte, à imaginação e à tecnologia

de um modo geral. A tendência atual, em todos os níveis de ensino, é analisar a realidade segmentada, sem desenvolver a compreensão dos múltiplos conhecimentos que se interpenetram e conformam determinados fenômenos. (EICHLER; EICHLER; DEL PINO, 2018, p. 176).

A relação entre Estética, Educação e Ciência/Química fomenta o cientista para a expansão de sua visão de mundo, com as obras científicas e as obras de arte se apresentando com potencialidade para imaginação. Ao pesquisar esta relação, emergiu a ideia de que a estética é o estudo do belo, no entanto, apesar da estética apresentar vários sentidos historicamente, identificamos que o foco atual do seu estudo se expandiu para uma conexão com as relações sensoriais e o sentido. Outro ponto que é enfatizado na relação entre Ciência, Educação e Ciência/Química é a de estranhamento, no qual uma teoria ou obra que a princípio pode ser esteticamente desinteressante, pode ser apreciada por uma ótica estética.

3.3 A Articulação entre Arte e Estética como Aposta de Ampliação da Experiência de Mundo dos Alunos

O trecho da presente categoria final se apresenta com um mesmo viés que busca o significado de articular arte e estética na educação Química e/ou educação em ciências, visando uma ampliação do mundo dos alunos. Como se identifica na unidade de significado A2.2: “Finalizo o texto defendendo que a aproximação entre ciência/química e arte precisa possuir, como finalidade pedagógica, a ampliação da experiência de mundo dos estudantes, respeitando as especificidades das práticas científica e artística” (MORI, 2018, p. 21).

A aproximação entre ciência/química e arte, contribui para questões pedagógicas como, por exemplo, fomentar a curiosidade do aluno. Na visão de Flickinger (2010), a arte busca o fascínio, mistério o estranhamento e o não habitual, exigindo assim, o aprender a questionar como uma condição para a compreensão solicita deixar-se envolver pelo diálogo e, com isso, abre espaço para compreensões que não são previsíveis, faz com que o aluno reveja seus preconceitos, se exponha ao risco. segundo Gadamer (2015), na experiência de interpretação não são somente nossas pré-compreensões que estão presentes na tradição, aquilo que buscamos entender também está inserido historicamente. Assim, a compreensão faz parte da fusão de horizontes compreensivos possibilitando ampliar horizontes de compreensão.

A estética tem se mostrado fator essencial para o ensino de Ciências/Química, no entanto, a questão é compreender de fato como se encontra a estética e qual seu

significado. Tal importância é explicitada na unidade de significado A4.1: “Pensando a ciência como parte da cultura humana, e notando que a criatividade é inerente à pesquisa científica, entendemos que o ensino das ciências deve ser pensado de forma a resgatar a dimensão estética e criativa na escola” (MOURA, 2018, p. 118).

A categoria A4.1, apresentada acima traz a ideia de dimensão estética e criativa na escola, podemos entender que estes termos possuem relação com a ampliação de mundo dos alunos. Para contribuir com o processo de entendimento do significado da estética no ensino de Ciências/Química. Na busca deste entendimento, Hadjigeorgiou (2012) argumenta que, na educação científica, a estética do conhecimento científico não deve ser reduzida à simetria e conceitos matemáticos, mas sim estar vinculado a experiências pessoais de se fazer Ciência.

O significado da estética no ensino de Química/Ciências, ultrapassa os limites do instrumental. O cognitivo tem sua importância, no entanto, é preciso valorizar a percepção, levando a extensão compreensiva, ou seja, a ampliação de horizontes.

a arte incentiva mudanças na percepção. Dado que a percepção estética pressupõe um foco nos detalhes, nas nuances, ajuda a desenvolver a consciência do significado do objeto da percepção, seja uma árvore ou uma folha de árvore, um pedaço de rocha ou montanha, um cristal de água ou uma cachoeira. (HADZIGEORGIOU, 2016, p. 10).

Assim, a estética articulada ao ensino de Química/Ciências se demonstra importante. Se torna inerente à sua busca para fomentar a ampliação interpretativa. É possível construir um vínculo entre estética e o ensino de Química/Ciência para além de um caráter instrumental, pautado na sensibilidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, foi apresentada uma pesquisa sobre como aparece a Estética e a Arte na Educação Química em periódicos na área de Ensino. Em nossa pesquisa, sistematizamos os principais argumentos que foram apresentados como referencial teórico e percebemos ligação deste tanto com uma perspectiva pragmática, quanto com uma perspectiva fenomenológica. Isso demonstra que, mesmo que não seja de maneira intencional, as investigações orientam suas fundamentações por uma ou mais correntes filosóficas.

Do *corpus* de análise emergiram três categorias. A primeira categoria intermediária trazia a Arte e a Estética na Educação Química de forma instrumental para impulsionar a interdisciplinaridade, e a contextualização social e histórica tomadas como ferramenta. A se-

gunda categoria intermediária apresentou a exploração pela articulação da arte e da estética no Ensino de Química, que enfatiza a maneira de como a estética orienta o cientista na prática de sua “arte”, e discorre em relação ao belo, no qual busca construir uma visão de mundo. A terceira categoria intermediária abordou que a articulação entre arte e estética na Educação Química, sugere uma junção pedagógica que visa a ampliação da experiência do mundo dos alunos.

Junto aos resultados desta análise apresentamos uma influência preponderante do caráter pragmático na forma de articular Arte e/ou Estética no ensino de Química. Esta articulação é importante no Ensino de Química, no entanto, não é suficiente ao se tratar de uma educação humanizada na qual o aluno não apresente apenas evoluções cognitivas, mas que desenvolva sua experiência sensorial e perceptiva com o mundo. Sugerimos, neste cenário, que novas pesquisas e estudos possibilitem discussões e ações para articular a Estética na Educação Química em uma perspectiva mais ontológica.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 1. ed. Brasil: Porto Editora, 1994.
- COIMBRA, J. A. Considerações sobre a interdisciplinaridade. In: PHILIPPI, A. J.; TUCCI, C. E. M.; J., H. D.; R, N. (Ed.). **Interdisciplinaridade em ciências ambientais**. 1. ed. São Paulo: Signus Editora, 2000. p. 52–70.
- DAHLIN, B. The primacy of cognition—or of perception? a phenomenological critique of the theoretical bases of science education. **Science & Education**, Springer, v. 10, n. 5, p. 453–475, 2001.
- DONNELLY, J. F. Schooling heidegger: On being in teaching. **Teaching and Teacher Education**, Elsevier, v. 15, n. 8, p. 933–949, 1999.
- EICHLER, M. L.; EICHLER, T. Z. N.; PINO, J. C. D. Estética e ensinagem na perspectiva da físico-química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 2 (esp), p. 174–193, 2018.
- FLICKINGER, H.-G. **A caminho de uma pedagogia hermenêutica**. 1. ed. São Paulo: Autores Associados, 2010.
- GADAMER, H.-G. **Verdade e método I: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica**. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

- HADZIGEORGIOU, Y. **Imaginative science education: The Central Role of Imagination in Science Education**. 1. ed. Cham, Switzerland: Springer International, 2016.
- HERMANN, N. Razão e sensibilidade: notas sobre a contribuição do estético para a ética. **Educação & Realidade**, v. 27, n. 1, p. 11–26, 2002.
- HERMANN, N. **Ética e estética: a relação quase esquecida**. 1. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2005.
- HERMANN, N. **Autocriação e horizonte comum: ensaios sobre educação ético-estética**. 1. ed. Ijuí: Unijuí, 2010.
- IWATA, A. Y.; LUPETTI, K. O. Utilizando a narrativa sequencial dos mangás para ilustrar conceitos de química. **Revista debates em ensino de química**, v. 4, n. 2 (esp), p. 51–72, 2018.
- LEIVISKÄ, A. Finitude, fallibilism and education towards non-dogmatism: Gadamer's hermeneutics in science education. **Educational Philosophy and Theory**, Taylor & Francis, v. 45, n. 5, p. 516–530, 2013.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. revisada e ampliada. ed. Ijuí: Unijuí, 2016.
- MORI, R. C. A psicologia da arte de vigotski e algumas notas sobre o químico (e o) artista. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 2 (esp), p. 21–50, 2018.
- ØSTERGAARD, E. Earth at rest: Aesthetic experience and students' grounding in science education. **Science & Education**, Springer, v. 26, n. 5, p. 557–582, 2017.
- ØSTERGAARD, E.; DAHLIN, B.; HUGO, A. Doing phenomenology in science education: A research review. **Studies in science education**, Taylor & Francis, v. 44, n. 2, p. 93–121, 2008.
- PEREIRA, M. V. Contribuições para entender a experiência estética. **Revista Lusófona de Educação**, Edições Universitárias Lusófonas, v. 18, n. 18, p. 111–123, 2011.
- PERISSÉ, G. **Estética & educação**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.
- POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. **Liinc em revista**, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, v. 1, n. 1, p. 3–15, 2005.
- SOUSA, R. S.; GALIAZZI, M. d. C. Traços da hermenêutica filosófica na educação em ciências: possibilidades à educação química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), v. 10, n. 2, p. 279–304, 2017.
- SOUSA, R. S.; GALIAZZI, M. d. C. Experiências estéticas na pesquisa em educação química: Emergências investigativas na formação de professores de química em uma comunidade aprendente. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p. 107–126, 2019.
- TOSCANO, M.; QUAY, J. Beyond a pragmatic account of the aesthetic in science education. **Science & Education**, Springer, v. 30, n. 1, p. 147–163, 2021.
- WICKMAN, P.-O. **Aesthetic experience in science education: Learning and meaning-making as situated talk and action**. 1. ed. Mahwah: Routledge, 2006.