

## INTERFACE ENTRE ARTE E CIÊNCIA: DIMENSÕES EDUCACIONAIS SOB O APORTE TEÓRICO DE EDGAR MORIN

*Ana Jaqueline Santos Souza*

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

*Moisés Nascimento Soares*

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Resumo:** O artigo trata-se de uma investigação de cunho teórico que parte das descobertas realizadas em uma pesquisa de mestrado em andamento na área de Ensino de Ciências, que tem como objetivo analisar e refletir sobre diferentes dimensões educativas possíveis para construção de propostas com a interface Arte e Ciência no Ensino de Química. Tendo como base a epistemologia da complexidade de Edgar Morin. A pesquisa valida a possibilidade da Educação Química acontecer por meio da interconexão com a Arte, apresentando assim uma abordagem educativa com implicações que podem ser canalizadas para uma estratégia didática alicerçada por uma articulação crítica e reflexiva.

**Palavras chave:** Arte e Ciência. Dimensões Educacionais. Edgar Morin.

### Introdução

Para elaboração deste artigo recorreremos a pesquisa teórica para formulação de argumentos consistentes e elaborados para dialogarmos a respeito da interface entre Arte e Ciência, no sentido de fortalecer o diálogo entre essas duas áreas, não apenas enaltecendo suas características potencializadoras, mas investigando o processo temporal de constituição de ambas, questionando suas formas de manifestações na natureza. É um convite para que tenhamos um olhar mais crítico e criterioso sobre o que essas duas culturas podem suscitar ao pensamento e sentimentos entre nós, por nós e para nós, como elas contribuem para que o nosso conhecimento seja sistematizado e útil para melhores tomadas de decisões sobre o futuro da humanidade.

Inicialmente apresentamos a ideia de que existe a possibilidade de desenvolver o diálogo entre Química e Arte e, por meio desse diálogo, permitir que novas formas de conhecimento sejam construídas, ultrapassando divisões tradicionalistas entre inteligência artística e científica (O'SULLIVAN, 2006).

As novas formas de conhecimento estão vinculadas aos processos formativos que constituem o ser humano e o processo educacional. Quando nos referimos ao enriquecimento do conhecimento e novas formas de perceber o ensino, acreditamos que a interface CienciArte, tal como apresentada por Sawada (2017), nos traz uma revolução científica compromissada com a sociedade, a cidadania e com o futuro da humanidade. Segundo a autora, neste novo século os artistas e cientistas estão sendo aclamados a olhar quais rumos a humanidade tem tomado, problematizando a qualidade de vida no globo terrestre, o que nos conduz a pensar sobre as necessidades sociais: cabeças curiosas, críticas e instigadas por conhecimento sobre o mundo que os cerca, para que suas atuações como seres humanos pensantes possam estar visando o melhor para nossa humanidade. E com relação a esse futuro da humanidade, a abordagem em arte e ciência nos direcionam para a alfabetização científica elencando assim mais um potencial da interface que se encontra justamente quando traz uma formação cidadã ao ser humano.

O artigo apresentado é resultado de uma pesquisa teórica que está sendo desenvolvida, visando responder a seguinte questão de pesquisa: como a Teoria da Complexidade de Edgar Morin nos permite sistematizar os conhecimentos provenientes da interface Arte e Ciência de modo a construir dimensões educacionais por meio da referida interface no ensino de Ciências?

Como objetivo geral do trabalho estabelecemos o seguinte: analisar e refletir sobre diferentes dimensões educativas construídas com base nos aportes teóricos de Edgar Morin, visando desenvolvimento de propostas com a interface Arte e Ciência no Ensino de Química.

### **1- Percorso metodológico**

A pesquisa em andamento que estamos desenvolvendo constitui uma abordagem qualitativa, por estabelecer relações ao nível da realidade em estudo dos fenômenos, captando seus significados e os compreendendo para alcançar o que almejamos (TRIVIÑOS, 1987).

Dentro dessa abordagem, utilizamos a pesquisa teórica como modalidade desta investigação. Entre significações para esclarecimento do que seja uma pesquisa teórica, nos baseamos em Demo (1982, p.11) que faz uma definição sobre essa modalidade de pesquisa:

Trata-se da pesquisa que é dedicada a reconstruir teoria, conceitos, idéias, ideologias, polêmicas, tendo em vista, em termos imediatos, aprimorar fundamentos teóricos. Esse tipo de pesquisa é orientada no sentido de reconstruir teorias, quadros de referência, condições explicativas da realidade, polêmicas e discussões pertinentes.

A pesquisa teórica não implica imediata intervenção na realidade, mas nem por isso deixa de ser importante, pois seu papel é decisivo na criação de condições para a intervenção. "O conhecimento teórico adequado acarreta rigor conceitual, análise acurada, desempenho lógico, argumentação diversificada, capacidade explicativa" (BAFFI,1994, p. 36).

Alguns momentos centrais são importantes para o desenvolvimento da pesquisa teórica, tais como os cinco passos definidos por Demo (1982), subdivididos na tabela abaixo.

**Tabela 1– 5 passos para desenvolvimento da pesquisa teórica a partir de Demo (1982).**

<b>Passos</b>	<b>Descrição</b>
<b>1- A elaboração de quadros de referências</b>	Análise teoricamente bem fundamentada apresentada por estruturação "amarrada", sólida, coerente e consistente, onde os enunciados se desdobram de forma concatenada, criativa e profunda e conseqüentemente sistematizada por meio da compreensão do que se passa na realidade.
<b>2- A compreensão dos clássicos</b>	Significam a referência histórica básica de cada disciplina, marcando profundamente seu trajeto temporal. Traduzem a acumulação já elaborada de conhecimento, circunscrevem as principais polêmicas havidas e ainda vigentes, cristalizam maneiras típicas de ver a realidade, de a investigar e sistematizar.
<b>3- O domínio relativo da produção vigente</b>	É construído na atividade constante de pesquisa teórica, por meio da qual questionamos, aceitamos, rejeitamos e propomos alternativas tendo a finalidade recompor o contexto da criatividade científica sobre uma realidade entendida como inesgotável, nos desafiando a novas ideias e a revisões de quadros já cristalizados de referências.
<b>4- A reflexão teórica elaborada</b>	É onde aprofundamos conceitos, visões teóricas, categorias básicas de autores e inventamos outras. Sabendo interpretar um autor, discordar dele, apresentar alternativas explicativas, dialogar com ele de igual para

	<p>igual, reinventá-lo. Em um processo constante de elaboração da reflexão teórica, na qual o autor é convidado a dominar a literatura circundante, a debater-se com propostas divergentes e a formular posição própria.</p>
<p><b>5- A crítica teórica</b></p>	<p>A teoria crítica traduz a envergadura concreta da capacidade de produção teórica e significa o grito de alerta contra dogmatismos, monolitismos e maniqueísmos, afirmando que a realidade é mais importante que nossas classificações e sistematizações. Ela precisa ser complementada com a capacidade prática, porque isso é o oxigênio da sobrevivência Científica.</p>

## 2- Reflexões sobre o conhecimento científico e artístico: diálogos teóricos a respeito da interface

Os tópicos a seguir foram desenhados com a intenção de apresentar o nosso esforço de caminhar a partir dos diferentes passos descritos por Pedro Demo (1982).

O primeiro passo: *A elaboração de quadros de referências* que foi formulado por meio da análise de bibliografias já realizadas na área de Ensino de Ciências e Ensino de Química (ENPEC e ENEQ) a respeito da interface Ciência e Arte no quadro educacional. Ou seja, este capítulo está permeado de aspectos inextricáveis, visando conhecer o que outros pesquisadores e outras pesquisadoras já discutem e propõem de inovação.

Para alcançarmos o segundo passo da metodologia proposta que é: *A compreensão dos clássicos*, trazemos a discussão teórica e crítica, assegurados pelos referenciais teóricos, sendo estes: Snow (1995); Morin (2000, 2005) e Bronowski (1983). O teórico Charles Percy Snow (1995), discute o porquê da existência da dicotomia entre Ciência e Arte. Por meio de sua visão crítica, podemos conhecer mais intimamente os malefícios que o segregacionismo entre às duas áreas acarretou no âmbito educacional, nos desafiando a pensar em propostas para reunificação dessas áreas no século XXI, colocando em pauta a interface.

Nos baseando também nos argumentos e ideias de Edgar Morin (2000, 2005), para dialogar a respeito da teoria da complexidade, a interdisciplinaridade e a potencialidade da interface visando a produção de dimensões educacionais mais

consistentes e complementares nos dias atuais, que poderão ser subsídios eficientes para pensarmos em estratégias didáticas para o Ensino de Química.

Jacob Bronowski (1983) fortalece nossas ideias, sendo utilizado como um dos referenciais mais consistente para discutimos a definição de Arte e explorarmos o espírito imaginativo na Arte e na Ciência, onde nos permite conhecer um dos elos argumentativos que ultrapassa a visão atrasada que prega a respeito da falta de utilidade da imaginação nos processos científicos.

Em relação ao terceiro passo: *O domínio relativo da produção vigente*, por meio do levantamento bibliográfico alcançado no passo 1, realizamos questionamentos e diálogos, inferindo sobre as produções já realizadas na área de Ensino de Ciências e Ensino de Química, a respeito da interface e, mediante os argumentos encontrados nas produções, menciona-se sobre a necessidade de uma educação que seja ensinada de maneira interdisciplinar. Estaremos nesse terceiro passo a procura de compreender a criatividade científica, argumentando com ênfase na literatura já produzida, discutidos

O quarto passo: *A reflexão teórica elaborada*, estará incorporado ao passo 5: *A crítica teórica*. Ressaltamos nesse momento os conceitos da teórica da complexidade do Morin, sendo estes problematizados e reinventados para pensar nessas dimensões educativas, de modo a abordar as pontes entre a ciência e a arte no ensino de química.

Nessas asserções dialogamos sobre a produção do conhecimento científico que foi construído por meio das ideias retiradas das reflexões dos passos anteriores. Estaremos nesse momento conduzindo os argumentos, na buscar de dialogar com os teóricos, revisando suas ideias, conceitos e percepções a respeito da interface, e de que forma o ensino atual pode ser mais produtivo.

## **2.1- Ciência e Arte: histórico, união, separação e reunificação.**

Wilson (2009), no livro “Arte, Ciência e Tecnologia”, nos indica que Arte estão e Ciência presentes no mundo desde o paleolítico, na gênese evolutiva de nossa espécie. Dando uma percepção histórica a essa afirmação, discorreremos a respeito dessa percepção fazendo um apanhado histórico, passando pela antiguidade, idade média e chegando na modernidade para falarmos sobre essa caminhada de ambas as áreas, com intuito de usar o passado para projetar futuras possibilidades.

Na época do Renascimento, compreendido entre os séculos XV e XVI, Jimenez (1999) discorre sobre o cosmo e a ordem das coisas, afirmando que ambos estavam

vinculados a leis aritméticas e geométricas. Mediante essa compreensão, os números significavam sabedoria e verdade. Com os ensinamentos baseados também nas ideias de Pitágoras, os números representavam fonte de conhecimento e deles eram provenientes as formulações de conceitos para a primeira base existente para o ensino.

Sobre a primeira fase do ensino universitário trazemos Sawada (2017) nos dizendo que o ensino era formado pelas três disciplinas do Trivium; disciplinas elementares e as do Quadrivium. Nas disciplinas do Trivium encontravam-se: gramática latina, lógica e retórica e as disciplinas elementares estavam relacionadas com a linguagem. O Quadrivium lidava com os números, englobando a aritmética, geometria, música e astronomia. O trivium tinha o papel de reorganizar a mente e, preparar o caminho para o quadrivium. Juntas, elas se constituíam como as sete artes ou as artes liberais (BURKE, 2003). Nessas instâncias, o horizonte científico e o horizonte artístico se confundiam e não havia hierarquia entre esses saberes.

A segregação dessas duas áreas do conhecimento foi marcada com o surgimento do método científico, ocorrido nos séculos XVI e XVII, permeado pela lógica, matemática e com o amplo desenvolvimento da revolução científica moderna, afastando o que é sensível, subjetivo e emotivo do que era racional.

A Ciência estava ligada à Filosofia, mas ao se desatrelar desta, passa a ter um conhecimento mais estruturado e prático. As causas principais dessa revolução podem ser resumidas em: renascimento cultural, imprensa, reforma protestante e hermetismo (SAWANDA, 2017, p.161).

A revolução científica, termo criado por Alexandre Koyré, no ano de 1939, foi o divisor de águas entre a Arte e a Ciência, pois os objetivos de ambas foram modificados e conseqüentemente suas preocupações. Ferreira (2010) reforça a ideia de que a Arte subjetiva separou da objetiva Ciência, pois, a sensação, a imaginação, o sentimento, o entusiasmo, o gosto pessoal, as paixões e a memória são critérios que se afastam do ideal de clareza defendido pela Ciência, ou seja, objetividade e verdade são o que constituem os pilares do pensamento científico. Esse afastamento da subjetividade nas ciências em geral pode se transformar em um critério limitante para construção de novos conhecimentos.

Essa ideia concebe uma tradição geral de regulação do procedimento de construção de conhecimento. Mas, a cientificidade não pode ser restringida apenas à uma forma determinada de conhecer; ela pré-contém, por assim dizer, diversas maneiras concretas e potenciais de realização (SAWANDA, 2017).

Ferreira (2010) menciona que as oposições entre Arte e Ciência se deram também a partir do paradigma dominante, que se denomina modelo global de racionalidade científica onde se estabelece diferenciação entre o conhecimento científico, senso comum e as humanidades, considerando apenas o conhecimento caracterizado pelos princípios epistemológicos e regras metodológicas próprios do fazer científico das ciências naturais.

A partir desse modelo de racionalidade, ambas assumiram características, linguagens, métodos, processos cognitivos e vinculações epistemológicas independentes e diferenciadas.

Charles Percy Snow (1905–1980) físico nuclear, funcionário público e romancista inglês, enfatiza a expressão “duas culturas” para analisar as diversidades entre cientistas e não cientistas.

Considera que os cientistas, apesar de diferentes segundo o objetivo de sua pesquisa, têm valores, comportamentos, abordagens e suposições comuns. Entre os humanistas, a variação de atitudes seria maior, embora tenham também em comum sentimentos anticientíficos bem como a desconsideração pelo valor da pesquisa do mundo natural e suas consequências (p.10).

O autor menciona que existe um desconhecimento intrínseco entre os cientistas e os humanistas, apontando para uma ignorância que ambos têm, como, por exemplo, na área das humanidades, existe o desconhecimento de princípios básicos da ciência, e concomitantemente, os cientistas não conhecem com precisão os próprios problemas científicos que emergem cotidianamente na sociedade. Assim, Snow caminha em direção a nos apontar que existe sim a dicotomia entre as duas áreas do conhecimento, o que novamente ele define como “as duas culturas”.

Denomina-se de necessidade de reunificação entre Ciência e Arte a partir dos pressupostos de Snow, “terceira cultura” na qual integra as humanidades com a ciência, proposta essa que visa sobre a necessidade de formação centrada em habilidades e menos em substância. Uma educação interdisciplinar nas artes liberais e na ciência que esteja preparada para avaliar o mundo de modo crítico, ético e sensível, sem desconsiderar os recursos de comunicação efetiva, da capacidade analítica, lógico-quantitativa e da visão compreensiva dos fenômenos físicos e biológicos.

Snow nos encaminha a construir pontes para tornar transponível o que separa as duas culturas, eliminando ou problematizando preconceitos mútuos, resultantes de um corporativismo acentuado e defensivo, cristalizado nas instituições, remetendo sempre a

análise para os sistemas educacionais, admitindo o advento de uma "terceira cultura", a partir de áreas de confluência como história social, sociologia, demografia, ciência política, economia, psicologia, medicina e arquitetura. Snow, nos convida a pensar em uma mudança educacional que atinja a massa e cultive indivíduos que usufruam e produzam ciência e arte, mas que assumam o dever de minorar o sofrimento de seus contemporâneos.

## **2.2- A interface Ciência e Arte no ensino de ciências e no ensino de química: levantamento dos eneq e enpec**

Para elaboração deste artigo foram efetivadas pesquisas em revistas e análises de publicações de alguns capítulos de livros, em especificidade, se fez necessário realizar levantamento das publicações do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPECs) promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências– ABRAPEC e– Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), com um recorte temporal entre (2012) a (2019).

A maioria dos trabalhos encontrados, associam a ideia de que a Arte pode ser inserida ao Ensino de Ciências como proposta para uma educação mais complementar, ampla e agregadora (PACHANE; et al, 2018; SAWADA; ARAUJO-JORGE; FERREIRA, 2017; VESTENA; HIDRATA; NICOLETTI, 2016).

Essa pesquisa nos traz um apanhado grande sobre os pontos positivos que a interface pode oferecer ao ensino, mas, alguns também evidenciam pontos soltos como a falta de um referencial consistente para dialogar sobre os princípios da interdisciplinaridade e sobre a própria epistemologia histórica das áreas, ou até mesmo sinalizar caminhos mais práticos. Os autores mencionados acima, citam em seus trabalhos, Siler (2011) e Root-Bernstein (2001) ao dialogar sobre a completude de saberes que ambas as áreas podem oferecer ao serem reunificadas:

é possível reconhecer algo criativo como algo diferente, algo que se identifica no resultado final ou na abordagem que levou ao resultado. acham que não é meramente a sorte ou coincidência que atuam no sucesso de cientistas que também desenvolvem potencialidades artísticas, e que existe algo mais profundo, e não imediatamente óbvio, que liga, por exemplo, a música e a cardiologia p.172

O que esses autores trazem de novo ao falarem de Cienciarte em conjunto com o modelo proposto pelo Manifesto ArtScience se encontra justamente na intenção de ampliar a percepção de problemas reais, reformular as bases de sua definição, produzir



novos modelos de compreensão que levem à busca por soluções. O que eles propõem de inovador e que tem implicações para o ensino de ciência se encontra baseados nos pensamentos de Siler (2011).

### **3- Pressupostos e fundamentos do pensamento de Edgar Morin: um sujeito mestiço**

“Morin é um pensador inclassificável, múltiplo, um eterno estudante. Um intelectual que o jornal *La libre Belgique* chamou de um humanista sem fronteiras” (ALMEIDA, 2005, p. 4). O autor nos sinaliza sobre o desafio cultural iniciado no século XVIII: Cultura das Humanidades x Cultura Científica, ressaltando que o resultado dessa divisão trouxe problemas para ambos os lados e essa segregação permeia os dias atuais. Para Morin (1999, p.17):

A reforma do pensamento é que permitiria o pleno emprego da inteligência para responder a estes desafios e permitiria a ligação de duas culturas dissociadas trata se de uma reforma não programática, mas paradigmática concernente a nossa aptidão para organizar o conhecimento (MORIN, 1999, p.20).

Nesta instância, por se tratar de uma pesquisa em andamento, apresentamos as primeiras aproximações referentes ao referencial teórico do Edgar Morin (2000; 20001; 20005), em forma de subtópicos, onde discorreremos a respeito dos elementos de articulação/aproximação que contribuem para a discussão em torno da interface Arte e Ciência. Subdividimos nossas asserções em: 3.1) Reforma do pensamento e a compartimentação do saber; 3.2) Elementos introdutórios ao pensamento complexo em Edgar Morin; 3.3) Conceitos de ordem e desordem segundo Morin.

#### **3.1- Reforma do pensamento e a compartimentação do saber**

Necessitamos de uma mudança, de uma reforma do pensamento que necessita, evidentemente, de uma reforma do ensino. Há uma inteira dependência e nesta interdependência nos tornamos, também, a possibilidade de relacionar as partes ao todo e o todo a nós. O planeta Terra é o pólo deste processo que chamamos globalização, de interação de toda parte” (MORIIN, 2000, p.33).

A necessidade de reforma de pensamento surge com a reforma do ensino na França, em meados de 1977 (Primário, secundário, superior). Essa reforma no ensino teve como objetivo diagnosticar os problemas vigente e propor soluções. Para o autor o

ensino tem uma missão posta segundo seus pensamentos, que é "... transmitir não o mero saber, mas uma cultura que permita compreender nossa condição e nos ajude a viver e que favoreça ao mesmo tempo um modo de pensar aberto e livre" (MORIN, 2014, p.11).

### **3.2- Elementos introdutórios ao pensamento complexo em Edgar Morin**

O pensamento complexo não é um conceito manipulável, é integrar em si próprio uma visão que busca a multidimensionalidade, a contextualização. É uma ajuda ao pensamento pessoal, não é um programa, é uma integração de alguns princípios fundamentais na mente.

Segundo Morin (2001, p. 1) o desafio da complexidade é não estar completo, mas sim incompleto:

Assim, por exemplo, se tentarmos pensar o fato de que somos seres simultaneamente físicos, biológicos, sociais, culturais, psíquicos e espirituais, é evidente que a complexidade reside no fato de se tentar conceber a articulação, a identidade e a diferença entre todos estes aspectos, enquanto o pensamento simplificador ou separa estes diferentes aspectos ou os unifica através de uma redução mutiladora.

Com essa concepção de complexidade, não pretende Morin substituir conceitos de clareza, certeza, determinação e coerência pelos conceitos de ambiguidade, incerteza e contradição, mas fundamenta-se na necessidade de convivência, interação e trabalho mútuo entre tais princípios. Esta teoria não é um antídoto e sim um desafio, não existe porção mágica.

O paradigma da complexidade (que se opõe ao paradigma da simplificação) encaminha um pensamento complexo que, segundo Morin (2000, p.387): "parte de fenômenos, ao mesmo tempo, complementares, concorrentes e antagonistas, respeita as coerências diversas que se unem em dialógicas e polilógicas e, com isso, enfrenta a contradição por várias vias. Assim sendo, utiliza o conceito básico de "sistema auto-organizado complexo."

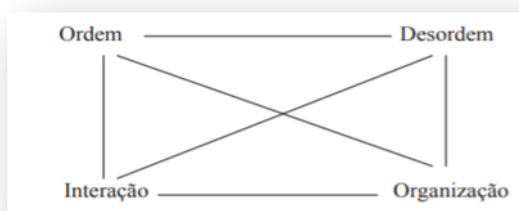
### **3.3- Conceitos de ordem e desordem segundo Morin**

O conceito de ordem vai além das definições de estabilidade, rigorosidade, rigidez, repetição e regularidade. Pois, une-se a ideia de interação que se subdivide em dois polos, o primeiro refere-se ao polo objetivo que abarca agitações, dispersões,

colisões, irregularidades e instabilidades, resumindo-se aos ruídos e os erros. O segundo polo é o subjetivo referindo-se a indispensabilidade ou da relativa invariabilidade.

Mediante o contexto exposto, alcançar o entendimento sobre o Universo nas ideias de Morin acontece por meio dos sistemas de ordem e desordem em redes de interações exemplificado por meio de uma matriz tetragramática (Figura 2) na qual um dos termos age e retroage sobre os outros, devendo ser igualmente “probabilística, flexível, dialógica, generativa, sinfônica, aberta às lógicas já conhecidas ou que se venham a conhecer, numa perspectiva de organização e reorganização permanentes” (MORIN, 2000, p. 157).

Figura 2: Tetragrama de Morin



Fonte: MORIN (2000, p.204)

Morin, aceita a contraditorialidade, a complexidade, pois antes de ambas, Arte e Ciência serem segregacionistas, detinham o papel de reorganizar um determinado sistema interagindo com o mesmo. Por isso, usa o anel tetralógico para explicar o circuito de alimentação recíproca (relação recursiva); o mutualismo, sociedades e associações (relação complementar); competições e rivalidades (relação recorrente); parasitismos, depredação (relação antagonista) (MORIN, 2001).

#### 4- **Ciência, Arte e Carybé: onde se entrelaçam e se reconectam?**

Utilizaremos como ponto principal para discussão entre Arte e Ciência, umas das modalidades artísticas de produção das obras do artista plástico *Hector Julio Páride Bernabó*, mais conhecido como *Carybé*. Para elucidar como é possível estimular a mente humana a pensar sobre os diversos tipos de conhecimentos existentes, utilizando diferentes ângulos, em nosso caso, instigando as mentes a pensar que, por meio de uma obra de arte, seja ela um quadro, uma escultura, pintura, poesia, música, dança, e outros

diversos tipos de manifestações artísticas é possível abarcar informações científicas, e ao integramos esses saberes entre as duas formas de conhecimento Arte e Ciência é possível dominar o conhecimento artístico e o conhecimento científico, argumentar sobre eles, ter novas percepções, melhores e maiores conhecimentos sobre si e sobre o mundo, e esse novo acontecimento torna-se revolucionário.

As obras de arte utilizadas como objeto de análise nesta pesquisa são chamadas de Gradis, esculturas feitas em metal, composto por aço-carbono. Por meio desta especificidade da obra do artista Carybé, o metal, torna-se manifesta então, a utilização da Química, pois, estaremos direcionando as discussões sobre as Reações Químicas de Oxidação e Redução. Reações essas que ocorrem, por exemplo, no processo de enferrujamento de uma peça em metal.

Este tópico é destinado à demonstração de possibilidade para legitimar o diálogo dentro da pesquisa, a interface Arte e Ciência, ressaltando ser essa a chave que fecha o círculo da discussão teórica. Argumentando ser um produto empírico dessa possibilidade proveniente da interface, revisando os paramentos teóricos para inserção de novas formas para produção de conhecimento. Para dialogarmos sobre a Ciência, Arte e Carybé, Snow nos responde ao longo da nossa caminhada entre a revisão crítica da teoria, Bronowski e Morin nos apresenta o poder do imaginário no processo de tecer as redes, as relações existentes entre ambas as áreas, recompondo o contexto da criatividade científica e artística.

### **Considerações Finais**

Diante disso, percebemos a importância de utilizar diferentes linguagens, como a Arte para criar uma visão de mundo não mais segregada. Ressaltando que a completude de saberes que ambas Arte e Ciência podem propiciar para a sociedade é magnífico, vasto e abrangente. Além da interface Arte e Ciência nos possibilitar uma nova forma de conhecer o mundo, nos é apresentada como uma abordagem educativa ampla, com implicações que podem recair em uma estratégia didática, englobando com maestria os elementos específicos para suprir lacunas no ensino de Arte e no Ensino de Ciência.

Na pesquisa que está em construção, pretende-se apresentar os resultados e discussões obtidos à luz do percurso metodológico definido. Onde os dados estarão organizados em categorias de análise sistematizada. Mediante a multiplicidade de ideias e conceitos já discutidos e mencionados no texto, destaca-se o conhecimento pertinente

e o anel tetralógico de Morin, juntamente com a noção de imaginação do Bronowisky (1983) articulando Arte e Ciência, Zamboni (2012) e Snow (1995) também são incorporados como pilares essenciais para desenvolvimentos das categorias, as vezes serão combinados para confluências de ideias.

Pretende-se exemplificar como resultados da investigação, de que modas essas dimensões educacionais poderiam balizar propostas futuras no ensino de química. Ressaltamos que a completude de saberes que Arte e Ciência podem propiciar para a sociedade é magnífico, vasto e abrangente. Além dessa interface nos possibilitar uma nova forma de conhecer o mundo, nos é apresentada como uma abordagem educativa ampla, com implicações que podem ser canalizadas para uma estratégia didática, englobando com maestria os elementos específicos para suprir lacunas no ensino de Arte e no Ensino de Ciência.

Na abordagem dos resultados, pretendemos mobilizar vários elementos sinalizados no tópico sobre Carybé, combinados com o tópico das ideias do Morin e demais argumentos cristalizados ao longo do texto e que podem vir a ser resgatados à luz das categorias em construção. Tais categorias constituem o que estamos chamando de dimensões educacionais que configurariam pontes entre os campos da Arte e da Ciência.

Nomeadas de: i) educação, globalidade, incertezas e interdisciplinaridade em Morin; ii) A observação apurada, formação social passado e futuro; iii) A necessidade de abstração, educação e habilidades complexas.

A dimensão i) visa enfatizar o conceito de interdisciplinaridade que o autor Morin aborda, sendo discutida mediante dois prismas: o pedagógico e o epistemológico; ambos com suas especificidades, porém complementares. No enfoque pedagógico as questões discutidas são de cunho curricular, didático, de ensino e de aprendizagem, o epistemológico trata dos paradigmas, o método como mediador entre objeto e sujeito com a realidade e aspectos de produção e socialização de conhecimento. Vinculando tais aspectos em prol do crescimento global do sistema educacional, não somente reconhecer o mundo, mas sim refletir sobre ele. Sempre lembrando que estamos permeados de inseguranças, incertezas, contradições, porque lembrando disso colocar-se-á em prática o pensamento complexo definido pelo autor.

Na dimensão ii) pretende-se utilizar a Arte como possível ponto de entrada para discutir o papel da observação em Ciência, fundamentando argumentos na afirmativa de que observar é uma atividade humana fundamental para vida em sociedade e para o domínio de conhecimentos. Um desses exemplos tem a ver com a “expansão” da

observação. Nesta dimensão construiremos pontes educacionais, ampliando e aproximando a observação científica da atividade artística, visando a Ciência como produtora de imagens contempláveis realizadas mediante a criatividade do artista/investigador. Essa expansão relaciona-se ao fato dos recursos e aparatos tecnológicos terem a capacidade de ampliar o mundo visível e o mundo natural, ponto essencial para explorar Arte e Ciência a partir da apropriação que cada uma dessas esferas cognitivas faz dos métodos de descobertas.

Na dimensão iii) dialogamos sobre a necessidade de abstração que um químico precisa ter, fazendo um paralelo entre a mesma necessidade que um artista também precisa ter, para formação do pensamento artístico e químico, utilizando aportes conceituais para avançar em direção à abstração necessária na formação dos conceitos e materialização de conteúdos não palpáveis, incorporando o saber racional, a criação poética e a imaginação criadora.

## Referências

ALMEIDA, M. C. X. **Educar para a complexidade**: o que ensinar, o que aprender. e complexidade, p. 26, 2005.

BAFFI, M. A. T. **Modalidades de pesquisa**: um estudo introdutório. Pedagogia em foco: fundamentos da educação, 1994.

BRONOWSKI, J. **Arte e conhecimento**: ver, imaginar, criar. São Paulo: Martins Fontes, 1983.

BURKE, P. **Uma história social do conhecimento**: de Gutenberg a Diderot. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

DEMO, Pedro. **Metodologia científica em ciências sociais**. 1982.

FERREIRA, F.R. **Ciência e arte**: investigações sobre identidades, diferenças e diálogos. Revista Educação e Pesquisa; 36 (01): 261-280, 2010.

JIMENEZ, Marc. **O que é estética?** Porto Alegre: Unisinos, 1999.

KOYRÉ, A. **A filosofia Jean Cavallès**. Trad. Fábio Ferreira de Almeida. In: SALOMON, Marlon (org.), 1939.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**. v. 99, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

MORIN, E. **A Cabeça Bem-feita: Repensar a Reforma: Reformar o Pensamento.** Tradução de Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MORIN, E. **Ciência com consciência.** Rio de Janeiro: Bertrand, 2000.

MORIN, E. **Educar na Era Planetária: o Pensamento Complexo Como Método de Aprendizagem no Erro e na Incerteza Humana.** Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: Unesco, 2005.

MORIN, E. **O pensar complexo: Edgar Morin e a crise da modernidade.** Editora Garamond, 1999.

MORIN, E.; et al. **Os setes saberes necessários à educação do futuro.** Cortez Editora, 2014.

O'SULLIVAN, S. **Art encounters Deleuze and Guattari: Thought beyond representation.** London: Palgrave Macmillan, 2006.

PACHANE, Graziela Giusti. **Um diálogo possível entre arte e ciência: a literatura nas aulas de metodologia de pesquisa.** ETD-Educação Temática Digital, v. 8, n. 1, p. 90-105, 2006.

ROOT-BERNSTEIN, R., ROOT-BERNSTEIN, M. **Centelhas de Gênios: Como pensam as pessoas mais criativas do mundo.** São Paulo: Nobel, 2001.

SAWADA, A. C. M. B., ARAUJO-JORGE, T. C., & FERREIRA, F. R. **Cienciarte ou ciência e arte? Refletindo sobre uma conexão essencial,** 2017.

SILER, T. **"The ArtScience Program for Realizing Human Potential"** in LEONARDO, Vol. 44, No. 5, pp. 417-424, Cambridge: MIT Press, 2011.

SNOW, C.P. **As duas culturas e uma segunda leitura.** São Paulo: Edusp, 1995.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

VESTENA, R. F.; HIRATA, E.; NICOLETTI, E.R. **Educação científica e arte na formação docente: análise de uma proposta interdisciplinar.** Revista de Educação Ciência e Tecnologia, Canoas, v. 5, n. 2, p. 1-12, 2016.

WILSON, D. **Arte, ciência e tecnologia: passado, presente e desafios.** Editora Unesp, 2009.

ZAMBONI, Silvio. **A pesquisa em arte um paralelo entre arte e ciência.** Autores Associados. 4 ed. São Paulo, 2012.

Sobre os autores:

### **Ana Jaqueline Santos Souza**

Graduada em Licenciatura em Química, UFRB/CFP (Campus de Amargosa); Mestranda em Educação Científica e Formação de Professores de Ciências e Matemática, (PPG-ECFP), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Jequié; Bolsista do programa de Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES). Email: [linesouza5@gmail.com](mailto:linesouza5@gmail.com)

### **Moisés Nascimento Soares**

Doutor em Educação para Ciência, UNESP (Campus de Bauru); Professor titular do Departamento de Ciências Naturais (DCN), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Vitória da Conquista. Atua como docente no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPG-ECFP). Email: [moiseshs@yahoo.com.br](mailto:moiseshs@yahoo.com.br)