



ISSN 2359-5051

Revista Diálogos Interdisciplinares GEPIFIP/UFMS/CPAQ

Grupo de Estudos e Pesquisa em Formação Interdisciplinar
de Professores

TRAZENDO O CORPO PARA A CENA: UMA ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR ENVOLVENDO QUÍMICA E DANÇA

BRINGING THE BODY TO THE SCENE: AN INTERDISCIPLINARY ACTIVITY INVOLVING CHEMISTRY AND DANCE

Júlia Razzolini Ramires ¹

Tania Denise Miskinis Salgado ²

RESUMO

Neste artigo, o objetivo é investigar as contribuições de uma atividade didática interdisciplinar envolvendo química e dança para a compreensão de conceitos químicos. As práticas interdisciplinares, apesar de estarem presentes há tempo no cenário educacional brasileiro, ainda precisam ser investigadas, pois se colocam como uma possibilidade para a compreensão do mundo e do sujeito. Quando se trata de práticas interdisciplinares que envolvam química e dança, este estudo se torna inédito, pois propõe estabelecer interfaces pouco ou ainda não exploradas. A pesquisa foi realizada no ambiente natural de trabalho da pesquisadora, que compreende e interpreta os fenômenos observados, caracterizando a metodologia com um perfil qualitativo e do tipo pesquisa de intervenção pedagógica. Os conceitos químicos abordados foram geometria dos orbitais do átomo de carbono, temperatura e estados físicos da matéria, relacionados com a dança por meio de planos, eixos, figuras geométricas, elementos de movimentos e códigos utilizados em dança. A pesquisadora elaborou todos os materiais necessários à realização da atividade didática, aplicou-a e, posteriormente, solicitou que os estudantes participantes da atividade respondessem questionário relativo aos conhecimentos adquiridos e às suas percepções a respeito das aulas. A partir da análise qualitativa dos resultados, por meio da metodologia de teoria fundamentada, pode-se afirmar que a realização de práticas interdisciplinares envolvendo química e dança contribuiu para a compreensão de conceitos químicos, além de se mostrar efetiva como uma metodologia baseada em pensar corpo e mente como elementos da aprendizagem. Em síntese, o conhecimento envolve o sujeito em sua totalidade e a proposta de prática interdisciplinar, na qual a corporeidade do estudante se insere no ambiente escolar, contribuiu para a formação integral desses sujeitos.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Química. Dança. Movimentos do corpo.

ABSTRACT

In this article, we aim to investigate the contributions of an interdisciplinary teacher activity involving chemistry and dance to the understanding of chemical concepts. Interdisciplinary practices, despite being present in the Brazilian educational scenario for a long time, still need to be

¹ Mestre em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ramiresjulia@gmail.com

² Doutora em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, tania.salgado@ufrgs.br



investigated, as they are a possibility for understanding the world and the subject. When it comes to interdisciplinary practices involving chemistry and dance, this study is unprecedented, as it proposes to establish interfaces that have been little or not yet explored. The research was carried out in the researcher's natural work environment, who understands and interprets the observed phenomena, characterizing the methodology with a qualitative and of the pedagogical intervention research type. The chemical concepts covered were the geometry of carbon atom orbitals, temperature and physical states of matter, related to dance through planes, axes, geometric figures, movement elements and codes used in dance. The researcher prepared all the materials necessary to carry out the teaching activity, applied the strategy and, subsequently, asked the students participating in the activities to answer a questionnaire regarding the knowledge acquired and their perceptions regarding the classes. From the qualitative analysis of the results, using the grounded theory methodology, it can be stated that carrying out interdisciplinary practices involving chemistry and dance contributed to the understanding of chemical concepts, in addition to proving effective as a methodology based on thinking about body and mind as elements of learning. In summary, knowledge involves the subject in its entirety and the proposal for interdisciplinary practice, in which the student's corporeality is inserted into the school environment, contributed to the integral formation of these subjects.

Keywords: Interdisciplinarity. Chemical. Dance. Body movements.

1. INTRODUÇÃO

A química compõe o grupo de disciplinas consideradas difíceis pelos estudantes, pois muitos dos conhecimentos científicos que são trabalhados na escola exigem um conhecimento do âmbito submicroscópico e um alto nível de abstração (Stieff, 2016 apud Oliveira; Mortimer, 2022). A própria natureza dos conteúdos químicos disciplinares é abstrata, por se referir a fenômenos e processos em escala atômica. Nesse sentido:

[...] os processos de formação e desenvolvimento dos conceitos espontâneos e dos conceitos científicos são diferentes entre si; portanto, diferem quanto à sua relação com a experiência da criança e suas atitudes com relação aos objetos, logo os seus desenvolvimentos possuem caminhos diferentes. As crianças adquirem a consciência dos seus conceitos relativamente tarde, se considerarmos a sua capacidade de defini-los verbalmente e trabalhar com estes conceitos. Por outro lado, os conceitos científicos iniciam seu desenvolvimento por meio da sua definição verbal e a sua aplicação nas operações não espontâneas (Schroeder, 2007, p. 314).

De acordo com Garcia (2019), se realizarmos uma pesquisa pela literatura da área, nos depararemos com inúmeras propostas diferenciadas de abordagem de ensino, como Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), História e Filosofia da Ciência, abordagem com práticas experimentais e também com literatura de divulgação científica. Porém, há pouco material que envolva o ensino de química e arte, tornando este trabalho um material de vanguarda por explorar as possibilidades de integração entre química e dança. Freire (1991, p. 27) afirma que “se há um sensível e um inteligível, um cérebro e um espírito, estão todos integrados numa mesma realidade. Nada significariam, sequer seriam fora da totalidade que os integra”.

O presente artigo investiga quais as contribuições de práticas interdisciplinares envolvendo



dança e química para a compreensão de conceitos químicos por parte de um grupo de estudantes de ensino médio. Entre os conceitos abordados, estão a geometria dos orbitais do átomo de carbono, temperatura e estados físicos da matéria, relacionados com a dança por meio de planos, eixos, figuras geométricas, elementos de movimentos e códigos utilizados em dança.

2. DESENVOLVIMENTO – O ESPETÁCULO

Esta sessão traz os principais referenciais teóricos para o desenvolvimento da pesquisa, os resultados de um levantamento de trabalhos anteriores sobre o mesmo tema ou temas afins e a metodologia utilizada.

2.1 Primeiro ato – Interdisciplinaridade

Estabelecer um conceito de interdisciplinaridade é complexo, pois há muitas maneiras diferentes de interpretá-la e ainda nos dias de hoje o termo não tem um sentido epistemológico completamente estabelecido (Candiott, 2001). Existem muitas discussões em torno do tema interdisciplinaridade e dos prefixos utilizados, como multi, pluri, trans e pan.

Jantsch e Bianchetti (2011) afirmam que, no Brasil, as discussões sobre interdisciplinaridade foram difundidas principalmente pelos escritos de Hilton Japiassu na década de 60, como uma forma de divergir do positivismo da época (Fazenda, 1994). Japiassu (1976, p. 74) afirma que "A interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa". O autor também afirma que a interdisciplinaridade, além de ser essencial para a formação de cidadãos críticos, é fundamental para desenvolver a capacidade de resolver problemas complexos. Para Fazenda (1994), a interdisciplinaridade constitui-se em um processo contínuo e sem fim de elaboração dos conhecimentos, guiado por uma atitude aberta à realidade e crítica, com a finalidade de apreendê-la, visando a necessidade de vivê-la plenamente.

Mesmo não havendo um consenso epistemológico em relação ao termo interdisciplinaridade, a pesquisa aqui proposta se ampara em uma definição de interdisciplinaridade (Pombo, 2008) que reconhece a raiz da palavra disciplina e seus três prefixos: pluri (ou multi), inter e trans. Esses três prefixos são aceitos como uma possibilidade de desenvolvimento na tentativa de romper com a disciplinaridade.

Por interdisciplinaridade, deverá então entender-se qualquer forma de combinação entre duas ou mais disciplinas com vista à compreensão de um objeto a partir da confluência de pontos de vista diferentes e tendo como objetivo final a elaboração de uma síntese relativamente ao objeto comum (Pombo, 1994, p. 13).



Pombo (2008) propõe que a perspectiva dos três prefixos não é um caminho progressivo. Em vez disso, ela tem o objetivo de assinalar a multiplicidade existente entre os três prefixos e a compreensão de que, em determinados casos, seja importante a homogeneização, a convergência, a fusão ou o cruzamento desses conceitos. Sendo assim, a perspectiva de Pombo é valiosa porque nos ajuda a compreender a complexidade da interdisciplinaridade. Integrar diferentes perspectivas e saberes pode ser um desafio, mas também uma oportunidade para criar novas formas de conhecimento e compreensão.

Pombo nos ajuda a entender o potencial dessa abordagem para melhorar a compreensão do mundo ao nosso redor, deixando o caminho livre para experimentação de diferentes métodos e proposições nesse percurso de práticas multi, inter e transdisciplinares. Cabanha (2022) complementa:

[...] a interdisciplinaridade se põe como uma possibilidade ou como uma anomalia. Enquanto possibilidade é perscrutável compreendê-la e, através do diálogo entre o moderno e pós-moderno, buscar compor o que foi decomposto pelo modelo analítico tradicional (disciplinar). Enquanto anomalia é inextricável olhar para interdisciplinaridade a partir da primazia do tempo presente, buscando compor uma totalidade ainda que a mesma não seja explicável a partir da simples somatória das partes, e talvez, só exista no campo abstrato/conceitual, mas é preciso entendê-la para colocar a interdisciplinaridade como um possível caminho, ou seja, promover uma ontologia do tempo presente. [...] O intuito é superar as limitações de modelos e os estereótipos de classificação demarcados pelos saberes fragmentados, sistemáticos e não totalizadores, e através da interdisciplinaridade, [...] promover o entendimento para operação de mudança na concepção de realidade. É necessário destacar que a modernidade, através da particularização da ciência, somada ao avanço tecnológico, afetou e definiu diversas áreas de conhecimento, corroborando que as disciplinas ou especialidades firmassem fronteiras entre si, fronteiras controladas pelas disciplinas como “territórios de poder e controle”. Essa orientação positivista quer controlar formas de ser e de pensar, querendo atuar diretamente na razão e formação crítica dos sujeitos (Cabanha, 2022, p. 65-66).

Desse modo, utilizamos a interdisciplinaridade como uma possibilidade para entender o mundo de uma maneira não fragmentada. Quando estudamos um problema a partir de diferentes perspectivas, podemos obter uma visão mais abrangente do problema e desenvolver soluções mais eficazes. Além disso, a interdisciplinaridade pode nos ajudar a desenvolver novas habilidades e conhecimentos que podem ser aplicados em diferentes áreas da vida, pois suas práticas têm o potencial de revolucionar a maneira como pensamos e aprendemos.

2.2 Segundo ato – A ciência envolvida no corpo que dança com a química

Ao voltarmos nosso olhar para o papel e posição da arte no contexto escolar brasileiro, nos deparamos com o pragmatismo vigente em nossa cultura científica. Segundo Barbosa (1995), a arte ainda é, muitas vezes, situada em uma posição inferior à ciência e à tecnologia. É comum que a arte seja associada a situações de divertimento ou decoração, e “nem sempre é considerada portadora de



um conhecimento que permita relacionar seu discurso estético à exploração do mundo real efetuada pelo discurso científico” (Silva, 2020, p. 20).

Barbosa (1995) afirma que a arte é uma forma de conhecimento tão importante quanto a ciência e a tecnologia, mas ainda é muitas vezes negligenciada no contexto escolar brasileiro, sendo vista como uma disciplina secundária, não tão importante quanto as outras disciplinas. Entretanto, a arte é uma disciplina que pode contribuir para a formação integral dos estudantes.

Daí, a ênfase na leitura: leitura de palavras, gestos, ações, imagens, necessidades, desejos, expectativas, enfim, leitura de nós mesmos e do mundo em que vivemos. Num país onde os políticos ganham eleições através da televisão, a alfabetização para a leitura da imagem é fundamental e a leitura da imagem artística, humanizadora. Humanização é o que precisamos nossas instituições entregues aos predadores políticos profissionais que temos tido no poder nos últimos trinta anos (Barbosa, 1995, p. 63).

Barbosa (1995) argumenta que tanto o cientista quanto o artista se assemelham no seu processo criativo. Ambos concebem microcosmos imaginários, mas com objetivos diferentes. O cientista usa sua imaginação para criar modelos do mundo real que podem ser testados e comprovados. O artista usa sua imaginação para criar obras de arte que podem nos ajudar a compreender o mundo real de uma forma mais profunda e significativa.

Uma das funções da arte é a livre atuação da imaginação, através da qual o homem constrói o seu mundo: a filosofia, a ciência, a arte e a religião. Na ciência e na filosofia a imaginação se autodisciplina, através de normas e de razão, para uma produção mais eficaz, enquanto na arte a imaginação salta o muro que separa o plausível do imponderável (Duarte Júnior, 1988). Esse autor afirma que a primeira função cognitiva ou pedagógica da arte é “apresentar-nos eventos pertinentes à esfera dos sentimentos, que não são acessíveis ao pensamento discursivo” (p. 103).

O conhecimento humano visa sempre à orientação da ação, para esta se dê de maneira eficaz. Como vivemos num universo não apenas físico, mas também simbólico, como vivemos uma vida não apenas racional, mas também fundamentalmente emocional, a arte se destaca como importante instrumento para a compreensão e organização de nossas ações. Por permitir a familiaridade com nossos próprios sentimentos, que são a básicos para se agir no mundo (Duarte Júnior, 1988, p. 104).

A ciência, assim como a arte, é produto humano e é “pela arte que o homem explora aquela região anterior ao pensamento, onde se dá seu encontro primeiro com o mundo” (Duarte Júnior, 1988, p. 102). Um cientista não faz ciência sem imaginação, é preciso pensar e imaginar.

2.3 Personagens principais: a química e a dança

Inicialmente, foi realizada uma busca em anais de três eventos relacionados ao ensino de química e de ciências: o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, o



Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ e o Encontro de Debates sobre o Ensino de Química – EDEQ. O recorte temporal abrangeu os últimos 5 anos, de 2018 até 2023, de modo que os anais pesquisados foram ENPEC (2021 e 2019), ENEQ (2020 e 2018) e EDEQ (2022, 2021, 2019 e 2018). Para realizar a busca foram utilizadas as palavras-chave: Interdisciplinar/Interdisciplinaridade, Arte e Dança. A busca, realizada no idioma português, gerou um total de 153 trabalhos: 77 trabalhos com a palavra-chave “interdisciplinar-interdisciplinaridade”, 72 trabalhos com “arte” e apenas 4 trabalhos com “dança”.

Dentre estes resultados, dois trabalhos citavam a palavra “mudança”, sendo assim excluídos da busca. Os resultados obtidos a partir da busca pela palavra-chave “Dança” são mostrados no Quadro 1 e demonstram que, conforme filtramos e direcionamos para as áreas de interesse deste trabalho, são poucos os trabalhos que possuem correlação com o tema interdisciplinaridade entre a área da química e da dança.

Quadro 1 – Levantamento de trabalhos em eventos utilizando-se a palavra-chave “Dança”

Trabalho	Título do Trabalho	Autores	Ano	Evento
1.	O Disco “Quanta”, de Gilberto Gil, performatizado por pibidianos em Química: lançando luz sobre o processo formativo	Débora Cristina Santos; Camila Silveira da Silva	2018	XIX ENEQ
2.	A física na dança de salão: potencialidades dos movimentos de rotação.	Ronaldo Conceição da Silva; Shirley Takeco Gobara	2019	XII ENPEC

Fonte: as autoras, 2024.

Ao observar o Quadro 1, conclui-se que apenas duas pesquisas trazem o tema dança. O artigo 1, apesar de ser desenvolvido por estudantes do PIBID Química, aborda a importância da performance e aproximação cultural para compreensão de conteúdos envolvendo ciência e tecnologia, articuladas com diversas questões sociais, culturais, religiosas, filosóficas e históricas. Neste trabalho, foram realizadas performances artísticas, saraus e teatro, inspirados na obra de Gilberto Gil, e não especificamente em conteúdos químicos. Já o artigo 2 traz a relação da física com os movimentos de rotação em danças de salão, apresentando um estudo sobre alavancas, centro de massa e movimentos executados pelos bailarinos. Ambas as pesquisas não fazem alusão direta à química. Sendo assim, pode-se concluir que, nos anais dos três eventos pesquisados, não há trabalhos semelhantes ao aqui proposto.

2.4 A estrutura do espetáculo – Metodologia

A presente pesquisa se caracteriza por um perfil qualitativo (Lüdke; André, 1986), pois nesse tipo de pesquisa as hipóteses e as generalizações normalmente surgem a partir do exame criterioso das informações embasadas no próprio contexto do qual são originadas. A investigação desenvolvida



se apoia nos pressupostos teórico-metodológicos da pesquisa de intervenção pedagógica que, segundo Damiani et al. (2013), são “investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências” (p. 58).

De acordo com Vieira e Moura (2022), as intervenções pedagógicas visam desacomodar as práticas de ensino e as práticas de aprendizagem, valorizando as concepções emergentes no contexto da escola e da sala de aula, tomando professores e alunos como seres pensantes, capazes de transformar a sua própria realidade.

Esta pesquisa consistiu em uma intervenção numa situação real do cotidiano escolar. A partir desta intervenção, procurou-se descrever e analisar a prática em sala de aula, observando seus efeitos. Esta pesquisa de intervenção pedagógica foi desenvolvida em uma escola privada do município de Porto Alegre/RS, tendo o ambiente natural da mestranda (primeira autora deste artigo) como fonte direta de dados e a pesquisadora como seu principal instrumento, pois o material didático foi desenvolvido para ser aplicado nas turmas em que a pesquisadora é docente, e o enfoque é descritivo. A escola funciona em um Centro Social, oferece bolsas integrais para os jovens do Ensino Médio, atendendo às demandas da comunidade local. A unidade atende gratuitamente cerca de 330 estudantes do Ensino Médio.

A pesquisadora elaborou todos os materiais necessários à realização da atividade didática, aplicou-a e, posteriormente, solicitou que os estudantes participantes da atividade respondessem a um questionário relativo aos conhecimentos adquiridos e às suas percepções a respeito das aulas.

Os dados usados no desenvolvimento deste trabalho foram coletados durante a disciplina de química e foram escolhidos recortes do conteúdo desenvolvido interdisciplinarmente ao longo do segundo semestre de 2022, com ênfase nos conteúdos de geometria molecular, temperatura e transições dos estados físicos da matéria.

As atividades propostas foram aplicadas em uma turma de 2º ano do Ensino Médio, com 32 estudantes. A intervenção durou quatro semanas, com três períodos de 50 minutos de química cada, totalizando 2,5 horas semanais, divididas em dois encontros, um de 1 hora e 40 minutos e outro de 50 minutos.

Todos os estudantes assinaram Termo de Assentimento e seus responsáveis assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A identidade dos participantes não será revelada, eles serão identificados aleatoriamente como ES1, ES2, ES3 e assim por diante.

O Quadro 2 mostra um breve resumo de todas as atividades desenvolvidas no decorrer das semanas durante as quais a estratégia foi aplicada em sala de aula.



Quadro 2 – Organização das atividades realizadas nas aulas programadas

Semana 1	Sensibilização para o tema vivências corporais e conceitos científicos. Estudo dos planos, eixos e níveis de movimentos corporais partindo da criação de um jogo, com figuras geométricas. Prática 1.
Semana 2	Estudar variações, elementos dos movimentos, estímulos e alguns códigos utilizados na dança para a sua comunicação. Prática 2.
Semana 3	Estudo da temperatura, estados físicos da matéria. Registros e experimentos dos estudantes, painel de tintas. Prática 3
Semana 4	Retomando o conceito da temperatura. Avaliação e Prática 4.

Fonte: as autoras, 2024.

Na Semana 1 foi realizado, durante um período, o primeiro momento de sensibilização da turma para introduzir o tema a ser trabalhado. Através de imagens e de um vídeo, foi apresentada a similaridade dos movimentos de uma bailarina com a geometria dos átomos de carbono, com o intuito de motivar os estudantes para a introdução do conteúdo específico. Conforme os estudantes se envolviam com o tema, foi realizada a introdução da proposta interdisciplinar entre química e dança, inicialmente com movimentos relacionados ao ballet clássico e, posteriormente, com movimentos de dança que os estudantes conheciam, relacionando sempre com o conteúdo a ser desenvolvido.

No segundo período do primeiro encontro, utilizou-se material escolar, como papel colorido e cola, para a confecção de dados de papel. Foram confeccionados tetraedros que, ao serem jogados, conforme a face que caía voltada para o chão, direcionavam-se os movimentos corporais dos estudantes, explorando os planos corporais, eixos e níveis. No terceiro período, ainda na primeira semana de aulas, foi realizada a prática 1, utilizando esses materiais. Também na primeira semana de aula, foi realizada uma aula expositiva dialogada sobre alguns códigos e estímulos utilizados na comunicação em dança. Como a turma já havia estudado os conteúdos de geometria molecular, temperatura associada aos movimentos moleculares e transições dos estados físicos da matéria, a professora relembrou e enriqueceu, com as atividades, tais conceitos já estudados de maneira tradicional nas aulas regulares.

Na Semana 2, no encontro de dois períodos, foi realizada a construção de 20 tetraedros para a confecção da cinesfera. A seguir, foi desenvolvida uma segunda atividade prática, na qual os estudantes jogavam o sólido construído e, conforme os conceitos químicos estudados, realizavam uma ação corporal. Posteriormente a essas práticas, relacionadas aos fatores de fluências, eixos e planos, no terceiro período, ainda da Semana 2, foi realizada uma revisão do conceito de temperatura, para exploração corporal dos níveis de agitação e do distanciamento das moléculas, estudados também nos estados físicos da matéria.

Na Semana 3, a turma foi direcionada para a experimentação de algumas ações corporais



envolvendo os estados físicos da matéria, para posterior registro de algumas dessas ações com tintas coloridas e papel pardo. Esse registro foi gerado através dos dois jogos de dados, realizados no decorrer das duas atividades práticas propostas, e as ações corporais realizadas pelos estudantes foram inspiradas em conceitos como derreter, expandir, solidificar, comprimir, associando movimentos a palavras também utilizadas nas aulas de química.

Na Semana 4, foi realizada a prática 3, conduzida em grupos, na qual foram explorados os estados físicos da matéria. Para isso, foi realizada uma revisão de tudo o que foi estudado nas aulas anteriores e também foram expostos alguns estímulos através de vídeos de dança. Ainda na Semana 4, no último período de aula disponível, uma aula expositiva dialogada foi seguida de uma atividade prática para encerramento e avaliação final de todos os encontros e estudos propostos.

No decorrer de todo o processo foram desenvolvidas avaliações escritas, registros no diário de campo da pesquisadora e práticas corporais. Foi produzido um registro corporal em um painel de tintas e, além da avaliação ao longo das aulas, foi aplicado um questionário, para investigar as percepções dos estudantes sobre a estratégia didática.

A análise de dados ocorreu por meio da proposta da teoria fundamentada, de acordo com Massoni e Moreira (2016). Inicia-se o processo lendo atentamente o material coletado e selecionando-se fragmentos relevantes desse material. Anotam-se as ideias do pesquisador a respeito dos “termos centrais” das respostas dos informantes ao questionário, dos trabalhos produzidos pelos estudantes e das anotações do diário de campo da pesquisadora. Daí emergem ideias, expressões ou conceitos que representam a situação ou fenômeno de forma abstrata.

O passo seguinte consiste em agrupar os conceitos ou termos centrais, dispersos pelo material, em categorias, que são frases ou expressões que representam um fenômeno. Neste agrupamento, são identificadas as relações entre as categorias, fase esta mais reflexiva e abstrata da análise. Pode-se, a seguir, agrupar as categorias, buscando

descrever o resultado através de declarações concisas, coerentes que ofereçam uma explicação dos fenômenos estudados. Este tipo de explicação aplica-se à situação estudada e sua principal característica é ter emergido dos dados, mas, por ser abstrata, pode ser aplicável a situações de natureza estrutural semelhante. É nisso que consiste a “teoria fundamentada” (Massoni; Moreira, 2016, p. 167).

A próxima seção apresenta os resultados analisados por meio da teoria fundamentada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão discutidos os resultados da aplicação da estratégia didática. Essa discussão está dividida em duas partes: as considerações sobre o processo e resultados da aplicação da



estratégia, do ponto de vista da professora-pesquisadora (primeira autora deste artigo) e os resultados do questionário de avaliação da estratégia respondido pelos estudantes.

3.1 Considerações sobre a aplicação da estratégia do ponto de vista da professora

A pesquisadora/professora introduziu as práticas explicando que seria realizada uma abordagem diferenciada das demais aulas. Foi dito aos estudantes que nós temos o costume de isolar as áreas do conhecimento na escola e que “ao analisar a história da filosofia no ocidente, pode-se perceber que o homem sempre foi compreendido basicamente sob duas perspectivas – o mental e o corporal – enquanto coisas distintas, inclusive relevando a importância da primeira frente à segunda” (Santos; Terra Nova, 2014, p. 2).

Na apresentação do tema, os estudantes se mostraram interessados, já que alguns conheciam algo relacionado à dança e à formação em ballet da professora. Para sensibilização, foi exibido o vídeo “Ballet Rotoscope” (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yzJk6ww3LD0>), produzido pelo grupo de design japonês Euphrates, que utilizou um algoritmo de computação gráfica para captar os contornos e ampliar as informações da dança de uma bailarina do Balé Bolshoi, em 2011, mostrando conexões entre os movimentos e os sólidos geométricos estudados na matemática. A professora direcionou essa conexão às moléculas e sua geometria. Através de slides e de um modelo construído com balões de festa, foi lembrada a geometria tetraédrica, que é uma das geometrias assumidas pelos átomos de carbono e que iria nortear a condução das práticas propostas.

Foi chamada a atenção para as semelhanças entre moléculas que assumiam a geometria tetraédrica e o tetraedro que, segundo a proposta de Laban, dá suporte à movimentação do ator-dançarino. Segundo Giguere (2016), Laban criou um complexo método analítico para descrever as inúmeras possibilidades de movimento do corpo humano:

Os três planos de espaço que Laban descreve para quantificar a compreensão do lugar em que seu corpo está se movimentando chamam-se planos dimensionais. Esses três planos se interseccionam no centro do corpo. Imagine-se como o centro de sua própria cinesfera. Agora, estique os braços sobre sua cabeça, diretamente acima dos ombros, e abra as pernas o máximo que elas podem ir, sem causar desconforto. Você está demonstrando, neste momento, o plano vertical, também conhecido como plano da porta. Esse é o plano que descreve quão alta e baixa pode ser a dimensão de movimento. A seguir, imagine que você está exatamente no centro de uma mesa [...]. Abra os braços ao seu redor, na altura da cintura, e você experimentará o plano horizontal ou plano da mesa. Essa é a dimensão que descreve o alcance de tudo ao seu redor, de um lado a outro. Finalmente, estique sua mão direita à sua frente e sua mão esquerda atrás de si. Firme os pés, de modo que o pé direito também fique voltado para a frente, e seu pé esquerdo, para trás. Você agora está no plano sagital ou plano da roda. Essa dimensão é aquela que inclui a distância que você consegue atingir para a frente e para trás, em sua cinesfera (Giguere, 2016, p. 52).

Esse é um dos elementos propostos na Análise Laban de Movimento, apresentada aos



estudantes como uma forma de decodificar movimentos dos dançarinos da dança moderna e devido à sua aplicabilidade aos conceitos científicos da química. Com modelos impressos em papéis coloridos, os alunos construíram dados tetraédricos de papel (Figura 1) para a prática 1, na qual seriam experimentadas ações corporais relacionando planos, eixos e níveis corporais.

Figura 1 - Tetraedros com eixos, planos e níveis - produzidos pelos estudantes



Fonte: as autoras, 2024.

A realização da prática 1, a qual consistia em arremessar os dados e realizar um movimento no plano, eixo ou nível de movimento corporal correspondente à face que caísse voltada para baixo, gerou bastante euforia e uma certa desordem no modelo de organização da sala de aula tradicional, porém o entusiasmo da turma foi interpretado como interesse na dinâmica proposta. Nesse sentido, pode-se afirmar que o existir é atravessado pela presença do corpo, através do corpo. Consigo mesmo, com o outro e com o mundo, é através do corpo que o humano estabelece relações (Merleau-Ponty, 1999). A possibilidade de práticas, linguagens, criações, construções e vivências de novas formas de vida social, de acordo com Marques (1997, p. 91, apud Santos; Terra Nova, 2014, p. 8) “conduzem a espécie humana em evolução à percepção do seu próprio corpo como identidade corpórea diferenciada dos outros objetos, dos seres da natureza e dos seus semelhantes, assim como, à sua representação”.

Compreende-se que este momento inicial foi de extrema importância, pois despertou a corporeidade dos estudantes. “Corporeidade é o conhecimento do corpo do ponto de vista filosófico, que parte de sua dimensão biológica, na qual esse corpo não se dissocia da mente, já que fazem parte de um conjunto que se inter-relaciona ininterruptamente” (Santos; Terra Nova, 2014, p.8). A corporeidade na educação tem como objetivo ampliar as possibilidades expressivas corporais e as formas de conceber o corpo no processo de ensino e de aprendizagem. Geralmente, ordem e organização são características associadas a “bons” estudantes e a um ambiente “normal” de aprendizagem. Mas se analisamos qual o propósito desses princípios em uma escola, percebemos que a escola reproduz uma microesfera da sociedade capitalista, em que os seres humanos são treinados para inserção no mercado de trabalho de forma “domesticada”, usando o termo de Foucault (1993), construindo corpos dóceis.

A seguir, foi produzida a cinesfera, que foi a união de 20 tetraedros com elementos de



esforço: peso, tempo, fluência e espaço. A partir de ações que estavam impressas nos tetraedros, os estudantes eram estimulados a experimentar corporalmente algo que lhes remetesse ao elemento indicado pela cinesfera arremessada (Figura 2).

A pesquisadora deixou o estilo de dança e movimento bem livre, visto que o objetivo foi relacionar as palavras e os significados que utilizamos tanto na química quanto na dança. A turma na qual foi aplicada a prática tinha uma forte influência das danças urbanas e hip-hop, o que gerou uma prática muito rica e diversas trocas culturais com a pesquisadora. Como coloca Francischett (2005), o caminho interdisciplinar é amplo e permite que o professor transite por ele por vários modos: quer avançando ou recuando; quer buscando ou oferecendo; quer aprendendo ou ensinando; quer mudando ou modificando. as práticas foram desenvolvidas respeitando os saberes dos estudantes e as vivências que cada corpo carrega.

Figura 2 - Tetraedros com ações referentes aos elementos de esforço e cinesfera construída com os tetraedros



Fonte: as autoras, 2024.

Já na prática 3, foi novamente feito o jogo de dados, porém como estímulos os estudantes visualizaram algumas imagens e vídeos, para inspiração e construção de um painel de tintas, para mostrar seus registros corporais inspirados na transição de estados físicos da matéria.

Durante as aulas, sempre havia momentos de aulas expositivas dialogadas e momentos de práticas. Vale lembrar que, apesar da divisão em conhecimentos teóricos e atividades práticas, corpo e mente trabalharam em todos os momentos juntos e, nesse sentido:

Se o corpo e o cérebro interagem intensamente entre si, o organismo que eles formam interage de forma não menos intensa com o ambiente que o rodeia. Suas relações são mediadas pelo movimento do organismo e pelos aparelhos sensoriais. [...] Observa-se que esses diversos paradigmas sobre o corpo-mente são construções teóricas que pautam a prática, assim se analisarmos a escola (a educação como um dos instrumentos de manutenção da sociedade), é possível perceber como há uma dualidade entre o corpo e a mente, a importância do aprender com a mente e manter o corpo em obediência, sentado, calado, prestando atenção, todavia sem corresponder com estímulos corporais (Santos; Terra Nova, 2014, p.7-8).

Desse modo, todas as aulas envolveram os aspectos corporais dos estudantes, diferente da organização tradicional da escola. Cada estímulo trazido pela professora teve a intenção de provocar



essa contribuição da corporeidade que cada estudante podia trazer, rompendo com padrões no ensino tradicional. No caso da disciplina de química, várias vezes essa é apresentada de forma descontextualizada, com foco apenas no conteúdo, sem relação com a realidade do estudante, em um processo que acaba levando à memorização através do modelo tradicional de repetição (Silva, 2012). Além disso, muitos dos conceitos estudados em química são abstratos:

Neste processo de desenvolvimento do operacional concreto e operacional formal a ludicidade e as atividades concretas são adequadas, pois estão apoiando a abstração empírica destes alunos, de forma que eles consigam assimilar através de objetos físicos (concretos). O professor consegue identificar os alunos que já operam formalmente, pois nestes prevalece a abstração reflexionante, em que não é necessário o apoio visual para o raciocínio. Provavelmente serão alunos que possuam uma maior facilidade no entendimento da disciplina e serão a minoria em sala de aula, quando se trabalha apenas com atividades tradicionais. [...] Através do lúdico o indivíduo é colocado à frente de diversas situações como relações pessoais, necessidade de interagir para alcançar o objetivo do jogo [...] Terá maior facilidade de desenvolvimento do cognitivo, pois sem perceber, ele vai à busca de conhecimentos para obter bons resultados nas atividades e estas proporcionarão um maior interesse na disciplina, tornando-a mais prazerosa, envolvente e significativa. Desta forma é possível provocar no educando uma busca de identidade em uma relação autônoma, no momento que ele sai da passividade e torna-se ativo no seu processo de aprendizagem, também desenvolvendo a sua criatividade (Silva, 2012, p.7-8).

E foi justamente essa busca pelo conhecimento para desenvolver uma ação solicitada no jogo de dados que a pesquisadora pôde observar, como mostra a transcrição de um trecho do diário de campo:

No momento em que os estudantes se deparavam com uma ação, como por exemplo expandir, eles pensavam e buscavam algo que pudesse representar para os colegas tal ação. Os colegas angustiados acabavam se ajudando entre si e assim que um ou mais conseguia representar o fazia, sem vergonha dos julgamentos. Muitas vezes educandos e docente caíam na gargalhada pela espontaneidade do gesto ou da intenção corporal que era depositada no movimento. Alguns utilizavam sons, alguns utilizavam a face e várias expressões possíveis nela, outros eram mais gerais e utilizavam o corpo como um todo. O mais rico de se perceber era que ambos que representavam tinham algo a contribuir sobre determinada ação. E foi justamente neste ponto que lhes chamei atenção que, em uma aula tradicional expositiva, talvez não obtivesse nenhuma resposta caso questionasse o que era expansão ou solidificar, mas durante o jogo todos tinham as suas contribuições em algum momento para compartilhar. Demonstrando assim o valor das brincadeiras e também a possibilidade de acesso aos pensamentos dos estudantes, talvez não pelo modo tradicional da fala, mas sim da linguagem corporal. (Trecho do diário de campo da pesquisadora, 2022).

Esses momentos foram criativos e de riqueza inestimável, não só para os estudantes, mas também para a professora pesquisadora, que acompanhou os grupos de perto, fazendo intervenções e participações. Por meio de um estudo-vivência, a professora-pesquisadora estabeleceu relações com os outros e com o mundo. A partir de dinâmicas e práticas corporais que estimularam a expressão e as sensações corporais, de modo que os estudantes percebessem o corpo em movimento como aspecto integrador do processo de aprendizagem, foi produzido um painel de tintas com alguns desses registros corporais, mostrado na Figura 3.



Figura 3 – Painel de tintas construído com os registros corporais durante o jogo com a cinesfera



Fonte: as autoras, 2024.

Para finalizar o processo de práticas corporais e avaliar os estudantes, foram trabalhados mais alguns experimentos corporais e algumas questões teóricas. No final observou-se que, além de retomar conceitos como temperatura, estados físicos da matéria e geometria molecular, as ações estimularam as potencialidades do movimento como forma consciente de se perceber e de se relacionar com o mundo e com outros sujeitos e apontaram as potencialidades do corpo no processo de aprendizagem e da socialização dos sujeitos. Visto que tais estudantes haviam passado pela pandemia de Covid-19, quando ficaram longo período sem contato com outros jovens, esses momentos cumpriram também com o papel de socialização que a escola tem.

Com relação aos conceitos químicos, grande parte dos estudantes respondeu os questionamentos de maneira correta. Sempre era realizada uma retomada desses conceitos durante as aulas, pois a construção do conhecimento científico demanda tempo e continuidade. A maioria dos estudantes já havia estudado alguns daqueles conceitos. Assim, para eles pela segunda vez foram estabelecidas conexões entre os seus conhecimentos químicos prévios e o tema interdisciplinar com a dança. Assim, foi realizada uma abordagem e recapitulações, elucidações, para gerir e organizar os pensamentos, pois, de acordo com Vygotsky:

Um conceito é mais do que a soma de certos vínculos associativos formados pela memória, é mais que um simples hábito mental; é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser aprendido por meio de simples memorização, só podendo ser realizado quando o próprio desenvolvimento mental da criança já houver atingido o nível mental mais elevado [...] Esse processo de desenvolvimento dos conceitos ou significados das palavras requer toda uma série de funções como a atenção arbitrária, a memória lógica, a abstração, a comparação e a discriminação, e todos os processos sumamente complexos não podem ser simplesmente memorizados, simplesmente assimilados (Vygotsky, 2000, p. 246).

Pode-se dizer que esta aproximação dos alunos com o conhecimento científico, através das práticas corporais, atingiu os objetivos propostos para a atividade. A experimentação corporal desenvolveu a capacidade de se movimentar entre as escalas e níveis de explicação para interpretar e representar fenômenos macroscópicos e microscópicos (simbólicos), bem como “povoar novos significados com suas próprias palavras” (Mortimer; Scott, 2014, p. 268), proporcionando aos alunos



o conhecimento de diferentes tipos de linguagens.

3.2 Análise dos Questionários Aplicados

Nesta seção, serão discutidas as respostas dos estudantes ao questionário aplicado no final das práticas realizadas pela pesquisadora. Cada pergunta será apresentada, seguida daquilo que se esperava obter como resposta e, a seguir estarão as respostas dos e das estudantes, com uma pequena discussão ao final sobre o que foi obtido com a pergunta.

Questão 1) Sobre a atividade que relacionou figuras geométricas, eixos e planos corporais, explique como contribuiu para você entender a geometria de tetraedro do átomo de carbono.

Nesta pergunta, a intenção era saber se a atividade interdisciplinar, a confecção dos tetraedros e a realização da prática 1 tinham contribuído para o entendimento da geometria do átomo de carbono. Anteriormente às práticas, não foi realizado um levantamento sobre conhecimentos químicos prévios, pois entende-se que tais conhecimentos não eram necessários, de modo que a prática possa ser aplicada em diferentes séries do Ensino Médio.

Ao analisarmos, por meio da teoria fundamentada, as respostas dos estudantes a essa pergunta, percebe-se que a prática lhes causou diferentes impressões. Uma primeira categoria se refere ao volume que os corpos e as moléculas ocupam no espaço:

(ES02) *“Sim. Como sempre estudamos os modelos no quadro ou no caderno, fica difícil visualizar profundidade, parece tudo em único plano. Com a utilização dos tetraedros e do corpo é possível relacionar que o que estudamos é concreto e ocupa espaço, assim como nós”.*

(ES03) *“Me mostrou que tanto as moléculas como nós ocupamos espaço”.*

Uma segunda categoria emergente da análise abrange as respostas que relacionaram os movimentos do corpo com a química em geral ou com as moléculas em particular:

(ES17) *“Aprendi que tanto as moléculas que nos constituem quanto o nosso corpo se movimentam”.*

(ES07) *“Me ajudou bastante, pois ficava mais simples de se entender, já que na teoria e muitos sinais e sem cor nem nada quase, só símbolos.”*

(ES08) *“Contribuiu porque a partir dela pude ter noção do quanto a química e a dança têm semelhanças e como elas se comunicam”.*

(ES03) *“Foi legal, pois usei o meu corpo para entender química”.*

E ainda, houve estudantes que identificaram contribuições da atividade em nível mais pessoal, como nas seguintes respostas:

(ES01) *“Ajudou, porque acabei revisando um conteúdo que não tinha entendido muito bem no ano anterior”.*

(ES11) *“Foi algo excepcional, fizemos de forma tocante cada um fez o que sentia, eu fiz pegadas com a mão. E foi uma sensação maravilhosa, relaxante”.*

Como a intenção da professora/pesquisadora era promover a relação de conceitos de planos,



espaço e movimento do corpo com conceitos químicos como a geometria das moléculas, que não ocorreria de maneira espontânea, pode-se dizer que a atividade atingiu esse objetivo. Compreende-se que romper com a dualidade mente - corpo ainda é um desafio, como mostram as respostas que relacionaram apenas as práticas como prazerosas, remetendo à visão de corpo para o prazer e do conteúdo disciplinar para a doutrina rígida.

Sob o ponto de vista mecanicista, o corpo-máquina é manipulado, dominado, objetivado. O modelo da máquina compreende o corpo a partir da cultura da dissecação, atividade esta que pretendia desvendar seus mistérios objetivando com veemência o controle do corpo humano. Sob este aspecto o corpo humano, na condição de objeto, foi tratado e compreendido a partir de normas e critérios que o reduziam, por vezes, ao puro funcionamento mecânico e por outras ao domínio da razão, sem considerar a existência da intencionalidade dos sujeitos, da sensibilidade, da afetividade e da emoção do mesmo. Tal forma de pensamento originou ciências específicas com interesse de estudar e explicar o funcionamento do corpo humano. Tais ciências baseadas, fundamentalmente, no modelo anatômico e fisiológico, enfatizaram a concepção de “corpo objeto”, pela valorização da fragmentação e isolamento de suas partes (Santos; Terra Nova, 2014, p. 6).

Portanto, coube à pesquisadora buscar estratégias para romper com essa visão dicotômica e integrar ainda mais corpo e mente. As práticas foram realizadas de maneira a fomentar a criatividade dos estudantes e as trocas entre eles, trabalhando os conteúdos de forma lúdica, relacionando o conhecimento dos educandos com os demais. Para Vygotsky (2003), o desenvolvimento intelectual do estudante se dá por processos em que a cultura é internalizada e faz um movimento de fora para dentro, ou seja, necessita do plano das interações sociais, o plano intersíquico, passando para o plano psicológico individual, o plano intrapsíquico. As práticas realizadas podem ter contribuído para que os estudantes externalizassem o que pensavam e trocassem informações com o próximo. Pode-se dizer que assim a escola exerceu sua função na formação dos sujeitos e das relações sociais, especialmente em um período pós-pandemia, no qual as relações sociais entre os estudantes ficaram muito prejudicadas.

Questão 2) De que forma o jogo de dados e as experimentações corporais propostas, variando os elementos do esforço (peso, tempo, espaço, fator de fluência do movimento), contribuíram para você entender conceitos como energia, temperatura e velocidade?

Nesta pergunta o objetivo era investigar se as práticas propostas contribuíram para o entendimento desses conceitos químicos. As respostas dos estudantes puderam ser agrupadas em três categorias, de acordo com a análise por meio da teoria fundamentada. A primeira, com respostas que efetivamente relacionaram movimentos corporais com conceitos químicos:

(ES05) “Quando caiu uma proposta de movimento que envolvia controle da velocidade, do espaço que o meu corpo ocupava, da intensidade do movimento, agitação ou calma, controle”.

(ES06) “Que eu tinha que controlar o corpo, pensar se eu contraía ou expandia”.

(ES12) “No momento em que percebi que muitas das minhas ações poderiam se relacionar com esses conceitos. Como agitação e aumento da temperatura corporal, ou quando caía alguma proposta no jogo de movimento e eu conseguia representar de alguma forma com ações, isso fez com que eu percebesse



que eu entendia o que era derreter, fluir, expandir, pois precisava pensar em como iria fazer isso corporalmente. Demonstrando que eu tinha esse conhecimento comigo, só que na química estudávamos de uma maneira diferente o que fez parecer mais difícil de entender”.

(ES04) *“Ajudaram na visualização física destes conceitos, como também no aprendizado por associação”.*

A segunda categoria é aquela na qual as respostas se relacionaram com o corpo e com os sentidos, mas não fizeram relação com conceitos científicos:

(ES10) *“Me deixando menos tenso e livre para participar das aulas”.*

(ES11) *“Quando me deixou sem medo de errar”.*

Além das relações estabelecidas com os conceitos científicos e dos diálogos interdisciplinares, trabalhar com o corpo possibilitou o estabelecimento de relações entre diferentes modos de representação. Os conceitos científicos, assim como os elementos de esforço, são articulados por meio de representações e, no caso das experimentações corporais, suas representações são reverberadas no corpo com o movimento realizado. Um “desafio para o professor é estabelecer relações pedagógicas que envolvem se deslocar entre os diferentes modos de representação” (Mortimer; Scott, 2014, p. 281).

Nas disciplinas de ciências da natureza utiliza-se amplamente a linguagem dos signos. É fundamental levar em consideração a possibilidade desses signos não possuírem seu objeto dinâmico, já que, para vários conceitos, têm-se apenas modelos, como é o caso de átomos, íons e moléculas. Ao pensar nessa relação dos signos, a aprendizagem dos códigos de comunicação das artes apresenta-se como uma possibilidade de facilitar o entendimento e o estabelecimento de relações de significação, objetivação e interpretação dos conceitos químicos.

A terceira categoria corresponde aos estudantes que associaram diretamente o conceito de temperatura com a velocidade e aquecimento do corpo, que antes estava em repouso e frio:

(ES19) *“Assim que eu me movimentava e sentia meu corpo aquecendo, agitado”.*

(ES20) *“Quando a temperatura corporal aumentou”.*

No decorrer das práticas, foram feitas atividades para possibilitar discussões sobre o conceito de temperatura por meio do modelo cinético-molecular. Mas as respostas desses estudantes mostram que, ainda assim, usaram concepções espontâneas sobre tais conceitos para estabelecer a relação entre o corpo e o conceito científico.

Sendo todos os materiais constituídos por moléculas, íons ou átomos, a temperatura pode ser associada à energia cinética média dessas moléculas, íons ou átomos. Em outras palavras, pode-se considerar que a temperatura expressa o maior ou menor grau de agitação térmica das moléculas de um corpo. Quanto maior a temperatura, maior será a agitação térmica dessas moléculas. A discussão desses conceitos básicos de calor e temperatura, por meio de atividades que procuram explicitar as concepções dos estudantes e auxiliar na construção dos conceitos científicos, parece-nos fundamental para evitar que os estudantes aprendam toda uma gama de conceitos mais avançados, como calor de reação, lei de Hess, etc. sobre uma base frágil em que conceitos científicos ficam amalgamados com concepções cotidianas (Mortimer; Amaral; 1998, p. 34).



Vygotsky (2000) afirma que a aprendizagem se dá por meio de um processo de reestruturação conceitual. O conceito de temperatura já era conhecido pelos estudantes, porém a partir das práticas se estabeleceram relações entre os conhecimentos espontâneos e científicos. Dessa forma, a atividade contribuiu para que as concepções iniciais dos estudantes pudessem ser ressignificadas, com alguns estudantes atingindo melhor esse objetivo do que outros.

Questão 3) Você acredita que práticas como estas, relacionando química e experimentos corporais, facilitaram o entendimento de conteúdos de química? Porquê?

Nesta questão a proposta era saber se as práticas facilitaram o entendimento dos conteúdos de química e, se sim, por quais motivos. Ao analisarmos as respostas obtidas, identificam-se duas categorias. Na primeira estão os estudantes que consideram que as práticas corporais ajudaram no entendimento dos conteúdos de química. Muitos estudantes mencionam que se divertiram e que, quando são avaliados através destas atividades, sentem-se menos tensos, tornando a avaliação mais interessante do que as tradicionais provas.

(ES03) “Sim! Porque é dinâmico faz com que os alunos percam a tensão, o medo de perguntar pro professor@ como se resolve, o que fazer. E funciona da melhor forma possível.”

(ES04) “Sim. Pois muito do que foi proposto no jogo, sem falar que era algo científico eu conseguia representar ou no mínimo imaginar, e isso quando é posto em aula, partindo de uma outra pessoa como a professora é diferente e mais distante”.

(ES07) “Claro que facilitam, pois transforma a matéria em algo divertido que assim é mais fácil de se lembrar por que lembram como algo divertido e querem que aconteça novamente”.

(ES15) “Porque conseguimos associar mais de uma disciplina a uma mesma palavra. Sentir melhor e transbordar nossos sentimentos em ações”.

(ES22) “Sim, pois essas práticas quebram a rotina entediante de aulas e despertam o maior interesse do aluno no que é ensinado”.

Em uma segunda categoria, apenas dois estudantes responderam que sentiam vergonha ou se sentiam um pouco desconfortáveis com a exposição aos colegas e professora:

(ES11) “Não, pois eu tenho vergonha de dançar na frente dos outros”.

Mas, por outro lado, desses dois estudantes, um registrou que gostava de observar a atividade que os colegas estavam realizando:

(ES30) “Sim e não, porque eu tenho muita vergonha na frente dos meus colegas e da professora. Mas quando eu tinha que adivinhar o que o outro colega estava propondo com o corpo eu gostava”.

Pode-se afirmar que muitos estudantes relataram uma variedade de sentimentos, dentre eles divertimento, companheirismo, prazer em aprender, descontração, compartilhamento de conhecimentos, felicidade, dinamismo. Todos estes sentimentos fazem parte do processo de interação social propiciada pelas práticas interdisciplinares propostas. Nesse sentido:

Essa internalização não significa que o aprendiz absorva o conhecimento pronto das suas interações no plano social, mas sim que o processo de reconstrução individual tem lugar na



medida em que o aprendiz faça sentido das novas ideias em termos das já existentes. Assim, como já dissemos, aprender ou fazer sentido é essencialmente um processo dialógico que envolve trabalhar com os significados novos junto aos já existentes (Mortimer; Scott 2014, p. 274).

Esse processo de internalização fica evidente no comentário:

(ES28) *“Sim, pois toda vez que eu precisava realizar uma ação conforme o dado, precisava pensar muito, em química, nos movimentos, em tudo, como ia organizar para que meus colegas entendessem o que eu estava tentando comunicar”.*

Neste sentido retoma-se que uma das funções da arte é a livre atuação da imaginação. Através da imaginação o homem constrói o seu mundo: a filosofia, a ciência, a arte e a religião. Além da imaginação, do lúdico e da criatividade, a análise das respostas dos estudantes às três questões mostra as contribuições das emoções no cenário escolar e na vida das pessoas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados permitiram perceber que esta estratégia pode servir como um ponto de partida para fomentar a elaboração de aulas com metodologias baseadas em pensar corpo e mente como elementos da aprendizagem. Os jovens não deixam o corpo em casa quando frequentam a escola, pelo contrário, ignorar a presença do corpo na aprendizagem pode levar à perda de oportunidades riquíssimas para melhoria da compreensão de conceitos científicos. Este trabalho contribuiu para mostrar a relevância de trabalhar com os educandos por completo, percebendo que a construção do ser histórico se dá pela sua presença no mundo, corpo e mente em busca da liberdade de criar e intervir como princípio da formação humana.

Entre as principais contribuições das práticas interdisciplinares envolvendo dança e química investigadas neste trabalho, podemos dizer que elas permitiram que o grupo de alunos ampliasse sua compreensão a respeito de conceitos químicos relacionados com a geometria dos orbitais do átomo de carbono, a noção dos efeitos da temperatura e os estados físicos da matéria. Para isso, foram empregados elementos de dança e suas relações com planos, eixos e figuras geométricas, bem como elementos de movimentos e códigos utilizados em dança.

Conclui-se que a estratégia elaborada permitiu relacionar efetivamente os campos do conhecimento da química e da dança, de forma que se pode dizer que se efetivou um trabalho interdisciplinar em sala de aula.

5. REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. M. Arte-educação pós colonialista no Brasil: aprendizagem triangular. *Comunicação & Educação*, v. 2, p. 59-64, jan./abr. 1995.



CABANHA, Samuel. Argumentos para fundamentar a interdisciplinaridade. **Revista Diálogos Interdisciplinares**, v. 1, n. 10, p. 59-74, 2022.

CANDIOTTO, L. Z. P. Interdisciplinaridade em estudo do meio e trabalhos de campo: uma prática possível. **Olhares & trilhas**, v. 2, n. 1, p. 33-46, 2001.

DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F.; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 45, p. 57-67, maio/agosto 2013.

DUARTE JÚNIOR, J. F. **Fundamentos estéticos da educação**. Campinas: Papirus, 1988.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. Campinas: Papirus, 1994.

FRANCISCHETT, Mafalda Nesi. O entendimento da interdisciplinaridade no cotidiano. **Covilhã Biblioteca on-line de Ciências da Comunicação**, 2005.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e Punir**: história da violência nas prisões. Petrópolis: Vozes, 1993.

FREIRE, J. B. **De corpo e alma**: o discurso da motricidade. São Paulo: Summus, 1991.

GARCIA, Ketlyn Correia. **Uma rosa na ciência**: uma abordagem interdisciplinar utilizando a obra “O nome da rosa”. 2019. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS.

GIGUERE, M. **Dança Moderna**: Fundamentos e Técnicas. Santana de Parnaíba: Manole, 2016.

JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (Org.). **Interdisciplinaridade**: para além da filosofia do sujeito. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e a Patologia do Saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da percepção**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MASSONI, Neusa T.; MOREIRA, Marco A. **Pesquisa qualitativa em educação em ciências**: projetos, entrevistas, questionários, teoria fundamentada, redação científica. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

MORTIMER, Eduardo Fleury; AMARAL, Luiz Otávio F. Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino de termoquímica. **Química Nova na Escola**, v. 7, n. 1, p. 30-34, 1998.

MORTIMER, E. D.; SCOTT, P. O Ensino de ciências nas salas de aula: estabelecendo relações. In: CARRETERO, M.; CASTORINA, J. A. (Org.). **Desenvolvimento cognitivo e educação**: processos do conhecimento e conteúdos específicos. Porto Alegre: Penso, 2014. Cap. 12, p. 268-294.

OLIVEIRA, L. A.; MORTIMER, E. F. Percepções de professores de química do ensino superior sobre o uso de modelos moleculares em seus percursos profissionais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, e38016, p. 1-29, 2022.



POMBO, O. A interdisciplinaridade: conceito, problemas e perspectivas. In: POMBO, O.; LEVY, T.; GUIMARÃES, H. (Org.). **A interdisciplinaridade: reflexão e experiência**. Lisboa: Texto, 1994.

POMBO, O. Epistemologia da interdisciplinaridade. **Revista do Centro de Educação e Letras da Unioeste – Campus Foz do Iguaçu**, v. 10, n. 1, p. 9-40, 2008.

SANTOS, Laiany Rose Souza; TERRA NOVA, J. V. S. Corporeidade e suas interfaces na educação: experimentação do corpo como forma de ser e estar no mundo. In: Seminário o corpo fala: a corporeidade e a educação, 1., 2014.

SCHROEDER, Edson. Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 2, n. 2, p. 293-318, 2007.

SILVA, Andressa Araújo da. A construção do conhecimento científico no ensino de Química. **Revista Thema**, v. 9, n. 2, p. 1-16, 2012.

SILVA, Ronaldo Conceição da. **Encontro com saberes de física por meio de uma atividade utilizando a dança como artefato cultural**. 2020. 208f. Tese (Doutorado em Educação). Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS.

VIEIRA, B. R.; MOURA, P. S. A intervenção pedagógica como possibilidade para pesquisa em alfabetização. **Revista Transmutare**, Curitiba, v. 7, e16240, p. 1-16, 2022.

VYGOTSKY, L. S. Estudo do desenvolvimento dos conceitos científicos na infância: experiência de construção de uma hipótese de trabalho. In: VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000. Cap. 6, p. 241-394.

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VYGOTSKY, L. S. **Psicologia e Pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. 2 ed. São Paulo: Centauro, 2003. p. 01-17.