



## **A INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE MATEMÁTICA E QUÍMICA: PRIMEIROS RESULTADOS DE UMA PESQUISA COM O OLHAR PARA O ENSINO MÉDIO**

Adrieli Mazurek Cieslak  
Colégio Estadual Astolpho Macedo de Souza  
Universidade Estadual do Paraná- UNESPAR  
[adrieli\\_mazurek@yahoo.com.br](mailto:adrieli_mazurek@yahoo.com.br)

Veridiana Rezende  
Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR  
[rezendeveridiana@gmail.com](mailto:rezendeveridiana@gmail.com)

**Resumo:** Partindo da premissa que apesar de todos os esforços, há de se considerar casos de insucesso na aprendizagem de alguns alunos, entendemos que isso ocorre porque muitas vezes a relação entre as disciplinas não é considerada com a devida importância. Neste contexto, apontamos a relevância de se trabalhar práticas pedagógicas diferenciadas que proporcionem aos alunos o entendimento de cálculos matemáticos presentes na apropriação de conteúdos de química. Deste modo, apresentamos neste texto nossas investigações iniciais e pretendemos responder às questões de pesquisa: O que revelam as pesquisas da área de ensino que envolve a interdisciplinaridade entre matemática e química? Quais os principais conceitos matemáticos envolvidos na disciplina de química no ensino médio? Como procedimentos metodológicos, este estudo partiu de uma revisão bibliográfica e estudo documental, objetivando caracterizar os apontamentos encontrados para as questões levantadas. Desta forma apresentamos os resultados de uma investigação prévia sobre a interdisciplinaridade em documentos curriculares como a Base Nacional Comum Curricular e as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná, bem como tecemos algumas considerações sobre resultados de pesquisas da área de ensino que envolvam as disciplinas em questão.

**Palavras-chave:** Educação. Matemática. Química. Interdisciplinaridade.

### **INTRODUÇÃO**

As ciências como as temos hoje são decorrentes do desenvolvimento das diferentes civilizações existentes desde os primórdios até a atualidade, sendo que as experiências práticas e as habilidades foram repassadas e aperfeiçoadas entre os povos, aprimorando ideias, modificando métodos, ampliando conhecimentos e validando resultados científicos.

Ao voltarmos nossos direcionamentos para a Escola, entendemos que as disciplinas escolares são frutos desse longo percurso percorrido pelas Ciências. Ao lançarmos o nosso olhar para a sala de aula, notamos que para que a aprendizagem nas diferentes disciplinas ocorre por meio de caminhos diversificados. Nossa experiência como docente mostra que quando o aluno se vê diante de um problema significativo, instigado a compreender a situação, diversas interpretações podem ocorrer, a partir de variados pontos de vista, ocorrendo, portanto, a

aprendizagem dos conceitos em questão. Por isso, se faz necessária uma busca por boas situações, para que haja o engajamento dos alunos e as soluções sejam buscadas por eles.

Um trabalho voltado à prática interdisciplinar entre a Matemática e a Química busca proporcionar aos alunos a inter-relação das duas disciplinas, pois vários conteúdos químicos necessitam de conhecimentos matemáticos para sua melhor compreensão. Neste contexto, entendemos que o trabalho interdisciplinar envolvendo Química e Matemática possa trazer aspectos relevantes para o ensino de ambas as disciplinas, com embasamento para a elaboração de boas situações que despertem o interesse dos alunos, proporcionando a aprendizagem desejada dos conceitos envolvidos.

Desse modo, e considerando que a primeira autora deste trabalho é docente das disciplinas de Matemática e Química, nos propomos a desenvolver a pesquisa de Mestrado da primeira autora, sob orientação da segunda, com a intenção principal de analisar as contribuições de conceitos matemáticos para a aprendizagem de conteúdos da disciplina de Química, no Ensino Médio.

Sendo assim, considerando que a nossa pesquisa se encontra em fase inicial de desenvolvimento, apresentamos neste trabalho as primeiras investigações realizadas pelas autoras com o foco na interdisciplinaridade entre Química e Matemática. Para tanto, neste artigo pretendemos responder as seguintes questões: *O que revelam as pesquisas da área de Ensino que envolvem a interdisciplinaridade entre Matemática e Química? Quais os principais conceitos matemáticos envolvidos na disciplina de Química no Ensino Médio?*

#### **UMA BREVE ABORDAGEM SOBRE CIÊNCIA E INTERDISCIPLINARIDADE**

Atualmente existem na literatura várias definições para o significado de ciência, e vários autores estudam a construção do conhecimento. Laborit (1988, p.23), ao se questionar sobre “O que é ciência?”, menciona que:

Quando o homem do paleolítico encontrou um mamute, percebeu imediatamente que não podia enfrentá-lo. Fugiu correndo e, na incoerência aterrorizada da corrida, caiu e feriu o joelho num sílex. Compreendeu que o sílex era mais duro que o joelho. Ora, o homem é o único animal que reuniu essas diversas experiências para formular uma hipótese de trabalho (...) [após construir uma arma para enfrentar o mamute, o homem] concebera uma hipótese de trabalho e verificara experimentalmente o seu valor. Era sem dúvida uma atividade científica.

O conhecimento científico pode ser aplicado como uma força de progresso em benefício da humanidade ou ser usado como força de opressão, guerra, manipulação social, devastação ecológica, destruindo o homem, a sociedade e a natureza.

No que diz respeito à escola, devemos priorizar que a mesma seja uma instituição responsável pelo conhecimento científico historicamente acumulado. Do mesmo modo, se faz necessário pensar primeiramente o propósito ao qual que ela serve, e em que contexto ela está inserida. Pois o papel da escola como instituição que provê a educação sistematizada, visando à realização eficiente dos seus objetivos, em especial da escola pública básica, a qual é voltada ao atendimento das camadas trabalhadoras (PARO, 2004).

A prática educativa nem sempre é cercada de sucesso, pois inúmeras são as realidades dotadas de problemas que deixam os alunos estacionados no processo de ensino e aprendizagem. Entendemos que uma educação funcional ocorre quando conta com uma forte aliança entre todos os atores que fazem parte do processo educacional.

Com base nestes apontamentos, e por meio de nossa vivência em sala de aula, como docente das disciplinas de matemática e química no ensino médio, percebemos uma forte ligação entre estas duas disciplinas, uma vez que cálculos e conceitos matemáticos estão presentes em diversos conteúdos da disciplina de química.

Segundo as Diretrizes Curriculares Orientadoras do Estado do Paraná: Disciplina de Matemática – (DCEs – Matemática) (2008, p. 45) considera que:

A aprendizagem da matemática consiste em criar estratégias que possibilitam ao aluno atribuir sentido e construir significado às ideias matemáticas de modo a tornar-se capaz de estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar. Desse modo, supera o ensino baseado apenas em desenvolver habilidades, como calcular e resolver problemas ou fixar conceitos pela memorização ou listas de exercícios.

Cabe destacar que dentre os vários conhecimentos que se adquire durante a formação escolar, a matemática ocupa um lugar de destaque, pois seus conhecimentos são importantes em inúmeras situações do cotidiano, servindo de apoio para outras áreas do conhecimento (física, química, engenharias, arquitetura, etc.), as quais exigem habilidades mentais, como o raciocínio lógico e coerência (WALVY, 2008).

A química faz parte das ciências naturais e exige em muitos conteúdos, tais como reações e equações químicas, funções orgânicas e inorgânicas, necessitando do domínio de conteúdos matemáticos para o seu entendimento. Assim, a aprendizagem da química passa necessariamente pela utilização de fórmulas, símbolos e uma série de representações que muitas vezes parece ser muito difícil de ser absorvida sem a ligação com a matemática (TORRICELLI, 2007).

Partimos do pressuposto que o conhecimento precisa fazer sentido para o aluno, e que o estudo precisa estar ligado com o mundo, procurando saber como interagir com a realidade,

especialmente de modo interdisciplinar. A Base Nacional Comum Curricular – BNCC reconhece que os currículos têm papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica, visto que as aprendizagens só se materializam mediante o conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação. Neste sentido, essas decisões que vão adequar as proposições da BNCC à realidade local, considerando a autonomia dos sistemas ou das redes de ensino e das instituições escolares, como também o contexto e as características dos alunos. Nesta visão, algumas ações expressam a importância de um trabalho interdisciplinar como: contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, exemplificá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas e decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem. (BRASIL, 2017)

Na sequência do texto trataremos das abordagens envolvendo matemática e química nos documentos curriculares referenciais a nível nacional BNCC e a nível estadual – as DCEs de matemática e química do Estado do Paraná, assim como em alguns artigos encontrados até o momento que tratam dos referidos assuntos.

## **DOCUMENTOS CURRICULARES E PESQUISAS ENVOLVENDO AS DISCIPLINAS DE MATEMÁTICA E QUÍMICA**

Este estudo se refere a um levantamento bibliográfico sobre as possibilidades de interdisciplinaridade entre matemática e química, no que diz respeito aos documentos curriculares como as DCEs de matemática e química do Estado do Paraná (PARANÁ, 2008) e a BNCC: Ensino Médio (BRASIL, 2017). Também fizemos um levantamento de pesquisas envolvendo as disciplinas de matemática e química, os quais apresentamos os principais resultados na sequência deste texto.

As DCEs (matemática e química) tratam a matemática e a química como um campo do conhecimento e nos apontam ainda que a interdisciplinaridade é uma questão epistemológica e se faz presente na abordagem teórica e conceitual dada ao conteúdo em estudo, e concretiza-se na articulação das disciplinas cujos conceitos, teorias e práticas enriquecem a compreensão desse conteúdo (PARANÁ, 2008).

Em relação às finalidades do ensino médio na contemporaneidade, a BNCC menciona que se faz necessário assumir a convicção de que todos os estudantes podem aprender e alcançar seus objetivos, independentemente de suas características pessoais, seus percursos e suas histórias. Neste sentido, a escola deve favorecer a atribuição de sentido às aprendizagens, por sua vinculação aos desafios da realidade e pela explicitação dos contextos de produção e circulação dos conhecimentos; assim como assegurar tempos e espaços para que os estudantes reflitam sobre suas experiências e aprendizagens individuais e interpessoais, de modo a valorizarem o conhecimento, confiarem em sua capacidade de aprender, e identificarem e utilizarem estratégias mais eficientes a seu aprendizado.

Sendo assim, a escola precisa se estruturar de maneira a garantir a contextualização dos conhecimentos, articulando as dimensões: trabalho, ciência, tecnologia e cultura, viabilizando o acesso dos estudantes às bases científicas e tecnológicas dos processos de produção do mundo contemporâneo, relacionando teoria e prática – ou o conhecimento teórico à resolução de problemas da realidade social, cultural ou natural (BRASIL, 2017).

A BNCC ainda nos remete que o ensino médio deve garantir aos estudantes a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática. Para tanto, a escola, através da articulação das diferentes áreas do conhecimento, deve possibilitar aos estudantes: conscientizar-se quanto à necessidade de continuar aprendendo e aprimorando seus conhecimentos; apropriar-se das linguagens científicas e usá-las na comunicação e na disseminação desses conhecimentos; e apropriar-se das linguagens das tecnologias digitais e tornar-se fluentes em sua utilização (BRASIL, 2017).

A BNCC nos traz ainda que no Ensino Médio, na área de Matemática e suas Tecnologias, os estudantes devem consolidar os conhecimentos desenvolvidos na etapa anterior e agregar novos, ampliando o leque de recursos para resolver problemas mais complexos, que exijam maior reflexão e abstração. Também devem construir uma visão mais integrada da Matemática, da Matemática com outras áreas do conhecimento e da aplicação da Matemática à realidade. Neste sentido, percebe-se que o documento enfatiza mais uma vez a importância de um trabalho interdisciplinar para a apropriação dos conteúdos matemáticos. (BRASIL, 2017).

Em relação aos artigos que abordam a matemática e a química de maneira interdisciplinar, até momento encontramos três artigos, através de busca *on line*, no período de março a junho – 2019. Deste modo, o Quadro 1 contém o título dos artigos encontrados, bem como seus respectivos autores, local e ano de publicação, ainda apresentamos os sujeitos da pesquisa, os objetivos e as estratégias de coleta de dados.

**Quadro 1** – Dados dos artigos sobre a interdisciplinaridade entre matemática e química

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Evento</b>	<b>Ano</b>	<b>Sujeitos</b>	<b>Objetivo</b>
Multidisciplinaridade: como trabalhar Química e matemática através da modelagem matemática	Sônia Maria Pereira Melo, Ronaldo Ripard	I JEM – Jornada de Estudos Matemáticos	2015	Alunos da 8ª série de uma escola municipal;	Discutir a possibilidade de desenvolvimento de uma atividade de ensino multidisciplinar envolvendo as disciplinas matemática e química em que a modelagem matemática é utilizada como metodologia;
Integrando conhecimentos matemáticos e químicos: a sala de aula como espaço de produção de conhecimento escolar e de saber profissional	Marli Dallagnol Frison, José Claudio Del Pino, Caroline Luana Lotterma, Ines Vieira	X Encontro Gaúcho de Educação matemática	2009	Professores em formação inicial e professores em exercício de uma escola pública e de uma Universidade e alunos da 1ª série do ensino médio	Refletir sobre o ensino de matemática e química, considerando a sala de aula como espaço de interlocução e de produção de conhecimento escolar e de saber profissional.
Estratégias Interdisciplinares para aprendizagem significativa da química e da matemática	Silva, C.R.S.; Coelho Junior, J.B.; Martins S. C.; Silva, L.M.S; Marques, C.V.V.C.O	51º Congresso Brasileiro de Química	2011	Alunos do Curso de Licenciatura em matemática	Descrever uma metodologia aplicada aos alunos da Licenciatura de matemática, como meio de desenvolver saberes docentes aplicados no ensino de ciências

Fonte: Dados da Pesquisa (2019)

Após a leitura e análise dos três artigos citados, observamos que os três artigos foram apresentados em eventos científicos, que ocorreram no Brasil, e que se referem a práticas pedagógicas interdisciplinares entre matemática e química, os quais visam contribuições no processo de construção do conhecimento por parte dos alunos, sendo um deles desenvolvido com alunos do ensino fundamental, outro com alunos do ensino médio e outro com alunos de um curso superior.

Diante da análise, percebeu-se que os trabalhos possuem em comum a abordagem interdisciplinar entre matemática e química, assim como a necessidade da interação da matemática com as demais ciências, destacando-se a química; levantamento de alguns conteúdos matemáticos, como a noção de quantidade, medidas de tempo, de massa, de capacidade, porcentagem, regra de três, tratamento de informação necessários para a aprendizagem dos conteúdos de química; reconhecimento, por parte dos alunos, das aplicações de conceitos matemáticos na construção de conhecimentos químicos, como nas práticas de laboratório e composição da matéria.

Por outro lado, os mesmos apresentam uma diversidade de considerações, desde os seus enfoques: as duas disciplinas como forma de conscientização ambiental, a interdisciplinaridade

entre a matemática e a química como maneira motivacional de demonstrar a aplicabilidade dos conteúdos e a modelagem matemática aplicada à química.

Considerando os objetivos de pesquisa destes trabalhos, notamos que ao tratar a ambas disciplinas de modo interdisciplinar, o foco desta pesquisas foram: discutir a possibilidade de desenvolvimento de uma atividade de ensino multidisciplinar envolvendo as disciplinas por meio da modelagem matemática; refletir sobre o ensino de matemática e química, considerando a sala de aula como espaço de interlocução e de produção de conhecimento, e descrever uma metodologia aplicada aos alunos da licenciatura de matemática, como meio de desenvolver saberes docentes aplicados no ensino de ciências.

Ao se realizar uma análise em relação a alguns conteúdos de química, trazidos pelas DCEs – Química, percebe-se em inúmeros deles a presença dos cálculos matemáticos, exigindo o domínio desses conteúdos matemáticos para a apropriação dos conteúdos da disciplina de química, ficando visível a necessidade de um trabalho interdisciplinar.

O Quadro 2 foi organizado pelas autoras, a partir dos estudos das DCEs para as disciplinas de matemática e química, das análises dos artigos apresentados e na experiência da primeira autora como docente das disciplinas de matemática e química.

**Quadro 2** – Alguns conteúdos de química e sua relação com conteúdos matemáticos

<b>Conteúdos de Química</b>	<b>Conteúdos matemáticos necessários</b>
Átomos e Moléculas	Razão e Proporção
Notação Científica	Potenciação e Números Decimais
Modelos Atômicos	Formas Geométricas
Isótopos, Isóbaros, Isótonos e Isoletrônicos	Equação do 1º grau e razão
Átomos e Íons	Adição, Razão e Proporção
Ligação Iônica	Razão e Proporção
Ligação Covalente	Adição e proporção
Alotropia	Razão, Proporção e Regra de Três
Polaridade das ligações	Equação 1º grau e Proporção
Radioatividade	Adição, Equação do 1º grau
Química Inorgânica-ácidos, bases, sais e óxidos	Razão, Proporção e Regra de Três
Mol e Cálculo estequiométrico	Razão, Proporção e Regra de Três
Concentração	Grand. Medidas, Multiplicação, Divisão
Velocidade das Reações químicas	Multiplicação, Divisão, Razão, Funções
Relações matemáticas e o equilíbrio químico	Multiplicação, Divisão, Potenciação
Funções Orgânicas	Razão, Proporção, Funções

Fonte: Dados da Pesquisa (2019)

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A partir da análise de parte dos conteúdos da disciplina de química apontados nas DCEs, percebe-se a necessidade de conteúdos matemáticos para a apropriação dos conteúdos de química. A matemática, por sua universalidade de quantificação e expressão ocupa uma posição

singular no ensino de química, presente ensino médio, quando se torna essencial uma construção abstrata mais elaborada.

No geral, podemos perceber que a BNCC sugere um trabalho interdisciplinar entre as diversas disciplinas e áreas, a disciplina de matemática é apresentada como uma área específica dentro do documento e a disciplina de química se apresenta no documento junto às disciplinas de biologia e física, compondo a área das ciências naturais.

Até o momento, notamos que 16 conteúdos de química (Quadro 2) necessitam de conteúdos matemáticos para o seu estudo. Nesse sentido, entendemos que as duas disciplinas, estão interligadas, sendo que a apropriação de conteúdos da química dependente da propriedade dos conteúdos matemáticos.

Consideramos que este estudo, mesmo que em fase inicial, pode auxiliar pesquisas acerca da interdisciplinaridade entre a matemática e a química, assim como também servirá de base os próximos passos da investigação que vem sendo realizada pelas autoras na área da educação matemática.

#### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a UNESPAR – Universidade Estadual do Paraná pelo apoio através do PRPGEM – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Mestrado.

#### **REFERÊNCIAS**

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.
- FRIZON, Marli Dalagnol. **Integrando Conhecimentos Matemáticos e Químicos: a sala de aula em espaço de produção de conhecimento escolar e de saber profissional**. X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, Ijuí/RS, 2009.
- MELO, Sonia Maria Pereira. **Multidisciplinaridade: como trabalhar Química e Matemática através da Modelagem Matemática**. I Jornada de Estudos em Matemática, Marabá/PA, 2016.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **DCEs - Diretrizes Curriculares da Educação Básica Matemática**. Curitiba, 2008.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **DCEs - Diretrizes Curriculares da Educação Básica Química**. Curitiba, 2008.
- PARO, Vitor H. **Gestão Democrática da escola pública**. Editora Ática, São Paulo, 2004.
- SILVA, C.R.S. **Estratégias Interdisciplinares para a aprendizagem significativa da Química e da Matemática**. 51º Congresso Brasileiro de Química, São Luis/MA, 2011.
- TORRICELLI, Enéas. **Dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química**. Tese de Livre Docência – Belo Horizonte, UFMG, Faculdade de Educação, 2007;
- WALVY, O.W.C. **Construindo saber docente Interdisciplinar: a termogravimetria em um laboratório didático**, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.
- WERNECK, H., **ENSINAMOS DEMAIS, APRENDEMOS DE MENOS**, 2ª edição, Editora Vozes, Petrópolis, 1987.