

A Matemática no ensino de Química no Ensino Médio: um olhar a partir das Aulas Paraná

THE MATHEMATICS IN THE TEACHING OF CHEMISTRY IN HIGH SCHOOL: A LOOK FROM THE PARANÁ CLASSES

Inaê Oliveira Pinha*, Henrique Rizek Elias[†]

RESUMO

A presente pesquisa se deu no contexto das aulas remotas de Química para Ensino Médio oferecidas pelo Estado do Paraná em 2020. Os objetivos são analisar quais conteúdos matemáticos apareceram nas aulas remotas de Química do Ensino Médio oferecidas no canal Aula Paraná do *YouTube* e identificar como esses conteúdos identificados aparecem nas ementas das disciplinas de conteúdo matemático do curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná *campus* Londrina. Todas as cento e trinta e seis videoaulas foram assistidas pela pesquisadora, sendo que setenta apresentaram, explicitamente, algum conteúdo matemático. Das análises empreendidas, diversos conteúdos matemáticos (logaritmo, regra de três, vetores, porcentagem, média ponderada, equação etc) aparecem claramente na prática do professor que ensina Química no Ensino Médio. Seja na Química Inorgânica, na Química Geral ou na Físico-Química, foi possível concluir que o professor de Química faz uso das ferramentas matemáticas para auxiliar no processo de ensino e essa interdisciplinaridade fica evidenciada nas videoaulas da plataforma Aula Paraná. Com relação às análises das ementas das disciplinas de Matemática presentes no curso da UTFPR, foi possível perceber que muitos dos conteúdos que emergiram das análises das videoaulas se fazem presentes nessas ementas.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, Química, Matemática, Ensino Remoto.

ABSTRACT

This research took place in the context of the remote chemistry classes for high school offered by the State of Paraná in 2020. The objectives are to analyze which mathematical contents appeared in the remote classes of High School Chemistry offered on the Aula Paraná channel of YouTube and identify how these identified contents appear in the menus of the mathematical content disciplines of the Chemistry Degree course of the Federal Technological University of Paraná Londrina campus. All one hundred and thirty-six video classes were assisted by the researcher, and seventy explicitly presented some mathematical content. Of the analyses undertaken, several mathematical contents (logarithm, rule of three, vectors, percentage, weighted average, equation, etc.) appear clearly in the practice of the teacher who teaches Chemistry in high school. Whether in Inorganic Chemistry, General Chemistry or Physical Chemistry, it was possible to conclude that the Chemistry teacher makes use of mathematical tools to assist in the teaching process and this interdisciplinarity is evidenced in the video classes of the Aula Paraná platform. Regarding the analysis of the menus of mathematics disciplines present in the UTFPR course, it was possible to notice that many of the contents that emerged from the video class analyses are present in these menus.

Keywords: Interdisciplinarity, Chemical, Mathematics, Remote Learning.

* Licenciatura em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil; inae@alunos.utfpr.edu.br

[†] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Londrina; henriqueelias@utfpr.edu.br



1 INTRODUÇÃO

Sendo consideradas, muitas vezes, disciplinas de difícil compreensão por parte de estudantes, Matemática e Química podem ser abordadas lado a lado, de modo a proporcionar ao estudante do Ensino Médio um entendimento mais amplo sobre questões, por vezes, tratadas como independentes, bem como relacionar atividades do cotidiano, tornando mais acessível a compreensão de conceitos abstratos dessas disciplinas (BORGES; COLOMBO, 2020).

Diversos conceitos e noções da Matemática fundamentam, em certa medida, o ensino de Química e, de acordo com Silva (2001), se esse fundamento matemático for bem abordado (seja por professores de Matemática, seja por professores de Química), o estudante pode “ser beneficiado, incorporando uma perspectiva mais abrangente e integrada de um fenômeno abordado, frequentemente, de forma um tanto parcial e fragmentária” (SILVA, 2001, p. 4). Na mesma direção, a realização de aulas práticas de Química, com base na experimentação, pode estabelecer uma ligação entre as duas disciplinas, adicionando um caráter investigativo por meio de situações mais próximas da realidade, facilitando a visualização do que está sendo estudado, indo além de situações idealizadas e puramente imaginativas (BORGES; COLOMBO, 2020).

Como é de conhecimento de todos, o ano de 2020 foi atípico devido à pandemia do novo coronavírus. A partir do mês de março daquele ano, o Estado do Paraná suspendeu as aulas presenciais em escolas públicas estaduais e privadas como uma das medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública decorrente da pandemia. As aulas passaram a ser transmitidas pela televisão ou pelo *YouTube*, por meio do canal denominado Aula Paraná. Com isso, vislumbramos a possibilidade de investigar a disciplina de Química ensinada no Ensino Médio por meio das aulas remotas do sistema Aula Paraná, a partir da seguinte questão investigativa: *qual a importância de conteúdos matemáticos para a prática docente de professores que ensinam Química na Educação Básica?* A partir dessa pergunta, esta pesquisa tem como objetivo analisar quais conteúdos de Matemática apareceram nas aulas remotas de Química do Ensino Médio oferecidas pelo Estado do Paraná em 2020. Em um segundo momento, buscamos identificar como os conteúdos identificados na análise realizada aparecem nas ementas das disciplinas de conteúdo matemático do curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná *campus* Londrina.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Atualmente, no ambiente universitário, a fragmentação de disciplinas como Matemática e Química é recorrente, o que pode gerar dificuldades de aprendizagem por parte dos alunos, na medida em que, muitas vezes, não conseguem estabelecer relações entre o conhecimento matemático e aquele de sua área específica, tornando o processo cognitivo repleto de deficiências (BIZZELI, 2003).

De acordo com Bizzeli (2003), o currículo do Ensino Superior apresenta um formato rígido em relação à grade, carga horária excessiva e a fragmentação de conteúdo, mostrando assim como essa estrutura se revela frágil. Uma vez que o modelo atual de currículo se caracteriza como compartimentalizado, ocorre essa desintegração das disciplinas em que professores não fazem conexões acerca das suas matérias em relação às outras (BIZZELI, 2003). Essa situação fica evidente até mesmo na busca de estudos que discutam a relação da Matemática com a Química de maneira mais aprofundada.

Em cursos de Licenciatura em Química no Brasil, os conteúdos matemáticos estão presentes em disciplinas de formação básica, com os objetivos principais de desenvolver processos de raciocínio lógico e de fornecer uma base teórica para outras disciplinas específicas, capacitando o aluno a descrever, organizar e interpretar dados experimentais. Além disso, a tecnologia de *softwares* traz suporte para resolução de exercícios,



abordado naquele momento, além de fazer um breve resumo a respeito do uso da matemática naquele contexto e do registro do link da aula, caso fosse necessário acessá-lo novamente com mais rapidez. Registros das aulas que não possuíam algum tratamento matemático também eram feitos no caderno da pesquisadora.

Esses dados foram organizados em uma tabela, a fim de proporcionar posterior análise de alguns momentos. Por limitação de espaço, essa tabela não pode ser apresentada aqui.

Após a análise das videoaulas, foi feita a análise das ementas das disciplinas de Matemática do curso de Licenciatura em Química da UTFPR *campus* Londrina, buscando identificar se e como os conteúdos matemáticos evidenciados no primeiro momento (nas videoaulas) estão presentes em um curso de formação inicial de professores de Química.

4 RESULTADOS

As videoaulas de Química assistidas apresentaram conteúdos matemáticos já no primeiro ano do Ensino Médio, com conceitos básicos como operações de adição e subtração e como resolução de equação de primeiro grau durante a aula sobre estrutura atômica. Já na aula sobre as forças intermoleculares, o conteúdo de vetores aparece, porém, é tratado de modo superficial. O mesmo acontece durante a abordagem sobre funções inorgânicas, quando o professor discute ácidos e classificação dos ácidos, o conteúdo de porcentagem é trabalhado sem muito detalhamento do processo matemático.

Ainda no primeiro ano do Ensino Médio, no conteúdo de Química denominado como escala de pH e principais indicadores, é apresentado o processo de resolução e algumas propriedades logarítmicas finalizando a aula com exercícios de aprendizagem. O segundo ano do Ensino Médio é iniciado com a matéria de soluções e cálculo de concentrações em que são abordadas as equações de molaridade e concentração. Em seguida, na aula de solubilidade, é apresentado a regra de três. No conteúdo de termoquímica, a conversão de medidas é retratada e a sua resolução é feita utilizando a regra de três, fazendo ligação a aula anterior. A média ponderada é abordada em cálculos químicos e é explicado o conceito teórico e prático desse conteúdo matemático, além de um exemplo que mostra que o número de massa na tabela periódica é obtido por meio de uma média ponderada.

Prosseguindo, ainda no conteúdo de cálculos químicos, são mostradas temáticas como porcentagem em massa, porcentagem em volume, cálculo do rendimento e da pureza e as suas resoluções podem ser feitas por meio do uso das suas respectivas equações ou por meio da regra de três. Em cálculos químicos: grandeza e volume, as equações gerais dos gases e a de Clapeyron são ensinadas e ocorre a realização de exercícios.

Na retomada de soluções e cálculos, a teoria de concentração comum e concentração em quantidade de matéria é explicada e exercícios são resolvidos. A termoquímica surge novamente, mas os temas retratados são equação de entropia e equação de Gibbs. A cinética química desenvolve os conceitos de velocidade média e velocidade instantânea. Dessa forma, a interdisciplinaridade ocorrida no primeiro e no segundo ano é encerrada com a temática de equilíbrio químico, que trabalha com a exponenciação e com equações. A presença da Matemática no terceiro ano do Ensino Médio não foi observada resultando assim somente as análises do primeiro e segundo.

As Figuras 1 e 2 apresentam slides das aulas de Funções Inorgânicas - Escala de pH e seus principais indicadores do primeiro ano do Ensino Médio, quando o tema matemático logaritmo é abordado pelo professor.



Figura 1 – Cálculo de pH

PARANÁ
QUÍMICA
1ª SÉRIE - A41

Cálculo de pH

Para determinar o valor do pH, usa-se a expressão matemática em que $[H^+]$ é a concentração, em mol/L, de hidrogênio.

$$pH = -\log [H^+]$$

Como Resolver

$$\log_{10} a = x$$

$$a = 10^x$$

Exemplo

$$\log 100$$

$$\log_{10} 100 = x$$

$$100 = 10^x$$

$$10^2 = 10^x$$

$$x = 2$$


Fonte: canal Aulas Paraná (2020)

Figura 2 – Algumas propriedades logarítmicas

PARANÁ
QUÍMICA
1ª SÉRIE - A41

Cálculo de pH

Propriedades logarítmicas

$$\log 2 = 0,3$$

$$\log 3 = 0,48$$

$$\log 5 = 0,7$$

$$\log 1 = 0$$

$$\log 10 = 1$$

$$\log 10^3 = 3$$

$$\log 10^n = n$$

$$\log (a \cdot b) = \log a + \log b$$

$$\log \left(\frac{a}{b}\right) = \log a - \log b$$

$$\log 10^a = a \cdot \log 10$$


Fonte: canal Aulas Paraná (2020)

Com essa análise, foi possível estabelecer relações entre os conteúdos matemáticos do Ensino Médio com a matriz curricular do curso de Licenciatura em Química da UTFPR *campus* Londrina. Conteúdos como equações, logaritmos e exponenciação são trabalhados logo no início do curso, na disciplina de Pré-Cálculo. Em Geometria Analítica, são desenvolvidos os conceitos de vetores e seus produtos, como também a sua representação no plano e no espaço e a realização de operações com vetores.

As temáticas como divisão do grau de ionização, equação de concentração, regra de três e lei de Gibbs se encontram na disciplina de Química Analítica assim como conteúdo de conversão de medidas, equação geral dos gases e equação de Clapeyron são trabalhados em Fundamentos de Físico-Química.

Em Física 1 aparece o conteúdo de velocidade média e velocidade instantânea (também abordada em Cálculo Diferencial e Integral) e há uma retomada de operações com vetores. A média ponderada é trabalhada

em Probabilidade e Estatística 1. A Química Geral é responsável por conteúdos como o cálculo da molaridade, cálculo do rendimento, cálculo de pureza, porcentagem em massa e porcentagem em volume.

5 CONCLUSÃO

Diante da pergunta investigativa (*qual a importância de conteúdos matemáticos para a prática docente de professores que ensinam Química na Educação Básica?*) que orientou esta pesquisa, podemos dizer que, pelas análises aqui empreendidas, diversos conteúdos matemáticos (logaritmo, regra de três, vetores, porcentagem, média ponderada, equação etc) aparecem claramente na prática do professor que ensina Química no Ensino Médio. Seja na Química Inorgânica, na Química Geral ou na Físico-Química, esta pesquisa permite concluir que o professor de Química faz uso das ferramentas matemáticas para auxiliar no processo de ensino e essa interdisciplinaridade fica evidenciada nas análises realizadas a partir das videoaulas da plataforma Aula Paraná.

Constatar a importância do domínio de determinados conteúdos matemáticos por parte de professores que ensinam Química no Ensino Médio nos conduz a pensar a respeito do papel das disciplinas de Matemática que são oferecidas em cursos de Licenciatura em Química. A partir das análises das ementas das disciplinas de Matemática presentes no curso da UTFPR *campus* Londrina, foi possível perceber que muitos dos conteúdos necessários (que emergiram das análises) se fazem presentes nessas ementas. No entanto, é necessário dar-se atenção à maneira como esses conteúdos são abordados na formação inicial de professores de Química, de forma a preparar os futuros professores para dominarem e lidarem de forma adequada com a Matemática utilizada no ensino de Química. Caso o professor não esteja preparado para fazer uso da Matemática e pautar o ensino por meio de regras, procedimentos e macetes, a aprendizagem de ideias da Química pode ser comprometida.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) pelo auxílio financeiro concedido por meio do EDITAL PROPPG – 02/2020 via Programa Institucional de Iniciação Científica da UTFPR.

REFERÊNCIAS

- BIZELLI, M.H. S. S. **A Matemática na Formação do Químico Contemporâneo**. 2003. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto, 1994, 336p.
- BORGES, R.; COLOMBO, K. Abordagem teórico-experimental entre Química e Matemática utilizando práticas laboratoriais. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 112-120, 2020.
- SILVA, E.O. Explorando as Bases Matemáticas da Volumetria: uma proposta didática. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 13, p. 13-17, 2001.