



Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai - IDEAU



**REI**  
REVISTA DE EDUCAÇÃO DO IDEAU

Vol. 12 – Nº 26 – Julho – Dezembro 2017  
Semestral

ISSN: 1809-6220

*Artigo:*

## **A INTERDISCIPLINARIDADE DA MATEMÁTICA APLICADA À QUÍMICA**

*Autoras:*

**BERNARDI, Ellen<sup>1\*</sup>**

**ALMEIDA, Marlisa Bernardi de<sup>2</sup>**

---

<sup>1</sup> Licenciatura em Mestre em Química aplicada pela Unicentro e estudante de licenciatura em Matemática/Instituto Pró-Minas. ellen.bernardi@uffs.edu.br

<sup>2</sup> Mestre em Educação em Ciências-Matemática. Professora da Escola Estadual Laranjeiras do Sul

\* Toda a correspondência relativa a este artigo deve ser enviada para: Ellen Bernardi, Rua Rodolfo Bertuol, 317 – Laranjeiras do Sul/PR, Brasil. ellen.bernardi@uffs.edu.br

## A INTERDISCIPLINARIDADE DA MATEMÁTICA APLICADA À QUÍMICA

### THE INTERDISCIPLINARITY OF MATHEMATICS APPLIED TO CHEMISTRY

**RESUMO:** A preocupação básica deste estudo é refletir sobre interdisciplinaridade com enfoque especial na disciplina de matemática aplicada ao aprendizado de química. Este artigo tem como objetivo analisar a importância dos conhecimentos matemáticos no aprendizado de química, como forma de sustentar a necessidade de *interdisciplinaridade*. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica considerando as contribuições de autores como [Autor 2, 2011]; [Autor 4, 2016] e [Autor 5, 2013], entre outros, procurando enfatizar a importância da *interdisciplinaridade* com ênfase na abordagem dos conhecimentos matemáticos aplicados no aprendizado de química, de forma a contribuir no processo ensino-aprendizagem. Concluiu-se a importância de inter-relações disciplinares como forma de integrar e construir novos conhecimentos e interferência direta dos conhecimentos de matemática no aprendizado de conteúdos da disciplina de química, levando a necessidade de estudos visando aprimorar a aplicação da *interdisciplinaridade*, como forma de reverter a problemática apresentada neste presente estudo.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade. Matematização. Dificuldades no aprendizado de química.

**Abstract:** The main concern of this study is to reflect on interdisciplinarity with special focus on the discipline of mathematics applied to the learning of chemistry. This article aims to analyze the importance of mathematical knowledge in the learning of chemistry as a way of sustaining the need for interdisciplinarity. A bibliographical research was carried out considering the contributions of authors such as Lira (2011); Ocampo, Santos and Folmer (2016) and Silva (2013), among others, seeking to emphasize the importance of interdisciplinarity with emphasis on the approach to mathematical knowledge applied in chemistry learning, in order to contribute to the teaching-learning process. It was concluded the importance of disciplinary interrelations as a way of integrating and building new knowledge and direct interference of mathematical knowledge in the learning of contents of the discipline of chemistry, leading to the need of studies aimed at improving the application of interdisciplinarity, as a way to reverse the problem presented in this study.

**Keywords:** Interdisciplinarity. Mathematics. Difficulties in learning chemistry.

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta um estudo a respeito das contribuições que o estudo da matemática pode proporcionar à área química. O estudo discute como o ensino e a aprendizagem do conhecimento matemático podem ter um impacto relevante no aprendizado da disciplina de química, não somente no sentido da aplicação do conhecimento matemático, mas, também, na análise de fenômenos ou problemas existentes em seu entorno interdisciplinar. A estruturação de uma abordagem matemática em outras disciplinas dá-se por meio de diversas perspectivas, implicando necessariamente uma ação interdisciplinar.

Desde o início da história humana, o conhecimento matemático vem sendo construído, observamos isso em relatos de diversas áreas de conhecimento. Porém, para

[Autor 3, 2011], o conhecimento científico se destaca entre todas as formas de conhecimento. Pois o conhecimento científico desperta interesse de muitos pesquisadores e estudiosos, de forma a entender o empreendimento humano, ou seja, compreender que vem acompanhado de uma investigação racional, realizado a partir de um estudo da natureza, a partir de investigações e contando com métodos científicos próprios da ciência. Freudenthal (1973 apud Autor 3, 2011) liga esse conhecimento científico a área matemática, e atribui amplo significado ao termo ‘*matematização*’ e o compreende como sendo a “organização da realidade com significado matemático”. Essa relação do conhecimento do empreendimento humano com a matemática, advém do status de ciência formal atribuído a matemática, tal como é concebida atualmente, que atua como ciência que investiga a relação humana em tudo. Segundo [Autor 3, 2011] esse processo pode ser considerado contínuo e dinâmico e que passa por transformações e evoluções de acordo com as mudanças ocorridas na realidade, demarcando grande interatividade e dinamismo na atividade educacional realística. Esses mesmos autores, consideram que o processo de *matematização* ocorre como a tentativa de compreensão dos fenômenos naturais, assim, intencionando a compreensão e até mesmo dominar o que ocorre em determinados fenômenos, a *matematização* começou então a ser implantada. Com desenvolvimento e aprimoramento gradativo até alcançar a independência de sua origem empírica. Percebe-se que uma contextualização adequada do conhecimento matemático reflete em uma análise realista do contexto, preferencialmente próxima ao aluno, com olhar lógico-racional.

Segundo Fazenda (2008, p.18-19 apud Autor 8, 2017) a *interdisciplinaridade* deve considerar o contexto educacional ou objetivo formativo em que será desenvolvida:

Considerando que cada disciplina precisa ser analisada não apenas no lugar que ocupa ou ocuparia na grade, mas nos saberes que contemplam, nos conceitos enunciados e no movimento que esses saberes engendram, próprios de seu lócus de cientificidade. Essa cientificidade, então originada das disciplinas, ganha status de interdisciplina no momento em que obriga o professor a rever suas práticas e a redescobrir seus talentos, no momento em que ao movimento da disciplina seu próprio movimento for incorporado. O conceito de *interdisciplinaridade* encontra-se diretamente ligado ao conceito de disciplina, onde a interpenetração ocorre sem a destruição básica às ciências conferidas. (FAZENDA, 2008, p.18-19 apud Autor 8, 2017).

[Autor 8, 2017], destacam ainda que a *interdisciplinaridade* em sua aplicação não dilui e nem elimina as disciplinas, conserva sua individualidade, integrando-as para a construção de novos conhecimentos, com favorecendo do uso de novas formas de aproximação com a realidade social e laboral. Para Pires (2004, p. 34 apud Autor8, 2017), o

que se deseja é agregar à organização curricular a possibilidade de “analisar a interdependência entre as disciplinas, as formas como elas se articulam, que tipos de hierarquias se estabelecem, que influência essa hierarquização desempenha nos currículos”. D’Ambrosio (2001 apud Autor 8, 2017) destaca que:

A contextualização é essencial para qualquer programa de educação de populações nativas e marginais, mas não menos necessária para as populações dos setores dominantes se quisermos atingir uma sociedade com equidade e justiça social. [...] Afinal, como deixar de relacionar os Elementos de Euclides com o panorama cultural da Grécia Antiga? Ou a adoção da numeração indo-arábica na Europa como florescimento do mercantilismo nos séculos XIV e XV? E não se pode entender Newton descontextualizando (D’AMBRÓSIO, 2001, p. 114-115 apud Autor 8, 2017).

Muitos autores conceitualizam a *interdisciplinaridade*, entre eles, pode-se destacar Pombo (1994, p.13 apud Autor 2, 2011), a *interdisciplinaridade* entendem-se como “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 objetivo comum”. Para Tomaz (2008, apud Autor 2, 2011) o conceito de *interdisciplinaridade* pode ser embasado em diferentes propostas e concepções, incluindo “aquelas que defendem um ensino aberto para inter-relações entre a matemática e outras áreas do saber científico ou tecnológico, bem como com as outras disciplinas escolares”. (TOMAZ, 2008, p.14 apud Autor 2, 2011). A *interdisciplinaridade* é conceituada por Nilbo Nogueira (1998, p. 22 apud Autor 2, 2011) como sendo um trabalho de integração das diferentes áreas do conhecimento. Um trabalho portanto, realista de cooperação e troca, que seja, portanto, aberto ao diálogo e ao planejamento, onde não há fragmentação das diversas disciplinas, mas sim apresentam-se de forma compartimentada.

Zabala (2002, apud Autor 2, 2011), interpreta a *interdisciplinaridade* como sendo uma cooperação entre diversas disciplinas, traduzidas um mesmo conjunto de conceitos e métodos de investigação:

A *interdisciplinaridade* é a interação de duas ou mais disciplinas, que pode ir desde a simples comunicação de ideias até a integração recíproca dos contextos fundamentais e da teoria do conhecimento, da metodologia e dos dados de pesquisa. Estas interações podem implicar transferências de leis de uma disciplina para outra e, inclusive, em alguns casos dão lugar a um novo corpo disciplinar, como a bioquímica ou a psicolinguística. Podemos encontrar esta concepção na configuração das áreas de Ciências Sociais e Ciências Experimentais no ensino médio e da área de Conhecimento do meio no ensino fundamental. (ZABALA, 2002, p.35 apud Autor 2, 2011).

[Autor 2, 2011] afirma que para que um projeto interdisciplinar tenha sucesso, não deve apenas possuir a integração entre as diferentes disciplinas, mas, principalmente, trazer a reflexão sobre a postura do professor. Ou seja, para [Autor 2, 2011]: “Não é suficiente ter vontade de praticar a *interdisciplinaridade*, tem de existir uma vontade que ultrapasse o discurso e assuma uma atitude interdisciplinar. Tal atitude ainda significará romper com velhos paradigmas, acreditar no novo”. Nessa mesma linha de pensamento, Nogueira (1998, p. 32 apud Autor 2, 2011) defende que a postura e a atitude interdisciplinar poderão garantir uma atuação mediadora do professor, sendo este um facilitador que atuara no sentido de promover o acesso aos materiais de pesquisa, e assumindo uma postura de questionar mais do que responder e sempre voltado a preocupação com o processo em si do que com o produto, acarretando num sucesso no processo de aprendizagem. [Autor 2, 2011], ainda cita em seu texto sobre a superação da disciplinaridade: “os diferentes conteúdos com um caráter também interdisciplinar, é o que tem representado importante desafio para a didática da área”.(BRASIL, 1998b, p.21 apud Autor 2, 2011).

[Autor 2, 2011], traz ainda os PCN do Ensino Médio, nos quais a *Interdisciplinaridade* se destaca, sendo compreendida como instrumento capaz de possibilitar a relação entre campos de conhecimentos, com vistas a produzir um saber útil capaz de responder às demandas sociais:

Na perspectiva escolar, a *interdisciplinaridade* não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a *interdisciplinaridade* tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos”. (BRASIL, 1999a, p.21 apud Autor 2, 2011)

Segundo [Autor 5, 2008], as disciplinas escolares são entendidas como campos do conhecimento, e são identificadas pelos respectivos conteúdos estruturantes e também por seus quadros teóricos conceituais. Com isso, as disciplinas são o pressuposto para a *interdisciplinaridade*. A partir das disciplinas, as relações interdisciplinares são, portanto, estabelecidas quando:

Conceitos, teorias ou práticas de uma disciplina são chamados à discussão e auxiliam a compreensão de um recorte de conteúdo qualquer de outra disciplina; ao tratar do objeto de estudo de uma disciplina, buscam-se nos quadros conceituais de outras disciplinas referenciais teóricos que possibilitem uma abordagem mais abrangente desse objeto. Desta perspectiva, estabelecer relações interdisciplinares não é uma tarefa que se reduz a uma readequação metodológica curricular, como foi entendido, no passado, pela pedagogia dos projetos. A *interdisciplinaridade* é uma questão epistemológica e está na abordagem teórica e conceitual dada ao conteúdo em estudo, concretizando-se na articulação das disciplinas cujos conceitos, teorias e práticas enriquecem a compreensão desse conteúdo [Autor 5, 2008].

[Autor 4, 2016], abordam a interdisciplinar em relação ao Plano Curricular do Ensino Médio (PCNEM), os quais em sua apresentação que o documento se preocupa em evitar a compartimentalização, mediante a *interdisciplinaridade*. Sendo que: “A *interdisciplinaridade* não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista” (BRASIL, 2000, apud Autor 4, 2016).

A *interdisciplinaridade* possui implicações e contribuições, e segundo Soares et al. (2014, apud Autor 4, 2016), no campo do ensino, constitui especial condição para a melhoria da qualidade, uma vez que orienta a formação global do homem. Portanto, para [Autor 4, 2016]:

A atitude interdisciplinar possibilita não apenas a interação de conteúdo, mas também a interação entre pessoas, já que essa perspectiva tem potencial para motivar outros professores que compõem o corpo docente. A relação interpessoal é apontada na literatura como o pilar fundamental para o ensino interdisciplinar. [Autor 4, 2016]

Para [Autor 2, 2011], no contexto interdisciplinar, a matemática ganha destaque, pois apresenta-se como um dos principais tipos de conhecimentos necessários para confrontar os atuais problemas da sociedade e tentar solucioná-los, sendo, portanto, considerada um saber relevante no processo de construção do conhecimento. Sendo o conhecimento matemático de considerável valor, torna-se importante compreender de que forma ele atua em atividades interdisciplinares, e poder identificar dificuldades ou facilidades da inserção da Matemática em dinâmicas interdisciplinares.

Diante do exposto pelos autores supracitados, observa-se a importância da *interdisciplinaridade* em diversos eixos temáticos da educação, com destaque para a área da química, que têm mostrado resultados perturbadores no que se refere a relação da matemática no aprendizado dos conteúdos químicos. Com isso, esse presente trabalho visa apontar os principais conteúdos da disciplina de química que se embasam em conceitos matemáticos a

fim de explorar a *interdisciplinaridade* da matemática no ensino de química e fortalecer a justificativa da necessidade de estudos futuros voltados para o desenvolvimento de métodos de ensino-aprendizagem que corroborem com o aprendizado de conceitos matemáticos e assim, diminuir consideravelmente o impacto negativo no aprendizado da química devido a falta de conhecimentos matemáticos.

## 2 DESENVOLVIMENTO

Este estudo constitui-se de uma revisão da literatura especializada, realizada entre maio de 2017 e julho de 2017, no qual realizou-se uma consulta a livros e periódicos disponíveis e por artigos científicos selecionados através de busca no banco de dados do scielo e da sciencedirect. A busca nos bancos de dados foi realizada utilizando às terminologias como *interdisciplinaridade*, aplicação da matemática, e dificuldades no ensino de química. Os critérios de inclusão para os estudos encontrados foram à abordagem da importância da matemática no aprendizado de química e a relevância da *interdisciplinaridade*. Foram excluídos estudos que relatavam outras disciplinas na aplicação da matemática, como física, biologia entre outras. Logo em seguida, buscou-se estudar e compreender os principais conceitos e formas de aplicação nos estudos encontrados, de acordo com os conceitos de *interdisciplinaridade* e aplicação da matemática no ensino de química.

Alguns estudos se destacaram devido a sua especificidade e clareza de exposição, como os estudos realizados por [Autor2, 2011], onde explorou a *interdisciplinaridade* da matemática, e consistiu em relacionar o conceito dos conteúdos matemáticos estudados com outras disciplinas. Exemplifica com o uso de questões propostas em provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), sendo observado um número crescente de questões interdisciplinares nessa prova. [Autor 2, 2011] destaca uma das questões utilizadas no ENEM do ano de 2009 (Questão 45 - versão amarela - Ciências da natureza e suas tecnologias - 1º dia de provas – 2009), apresentado na figura 1, a seguir:

**Figura 1** - Questão 45 - versão amarela - Ciências da natureza e suas tecnologias – 1º dia de provas – 2009.

O álcool hidratado utilizado como combustível veicular é obtido por meio da destilação fracionada de soluções aquosas geradas a partir da fermentação de biomassa. Durante a destilação, o teor de etanol da mistura é aumentado, até o limite de 96% em massa. Considere que, em uma usina de produção de etanol, 800 kg de uma mistura etanol/água com concentração 20% em massa de etanol foram destilados, sendo obtidos 100 kg de álcool hidratado 96% em massa de etanol. A partir desses dados, é correto concluir que a destilação em questão gerou um resíduo com uma concentração de etanol em massa

- A de 0%.
- B de 8,0%.
- C entre 8,4% e 8,6%.
- D entre 9,0% e 9,2%.
- E entre 13% e 14%.

Fonte: [Autor 2, 2011]

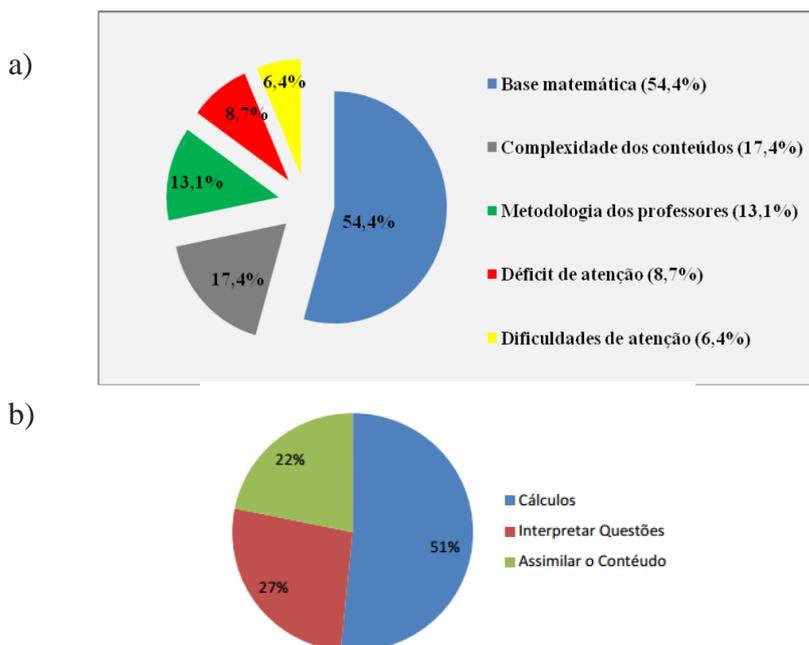
Essa questão aborda conteúdos de química, envolvendo elementos do cotidiano, mas que sem os conhecimentos matemáticos não é possível sua resolução. A porcentagem é considerada um conhecimento matemático estruturado em sua base inicial, e que tem larga aplicação nas demais áreas de conhecimento, principalmente na financeira, e como o exemplo utilizado por [Autor 2, 2011] nos mostra, aplicado em química de forma a contextualizar os conteúdos com a realidade do estudante. [Autor 2, 2011] explica que: para resolver a questão, primeiro calculam-se os 20% de etanol da mistura inicial (160 kg) e os 80% de água (640 kg). Após destilado, dos 100kg, 96 kg são de etanol e 4 kg são de água. No cálculo do resíduo, temos  $160 - 96 = 64$  kg de álcool e  $640 - 4 = 636$  kg de água, ou seja,  $636 + 64 = 700$  kg de massa total. Realizando, por fim, outro cálculo de porcentagem, temos que os 64 kg de álcool representam, 39 aproximadamente, 9,1% de concentração no resíduo (sendo portanto, a resposta correta a C). Com isso, [Autor 2, 2011] reafirma que:

*A interdisciplinaridade constitui uma forma de organização do trabalho escolar que se baseia na busca de uma visão sintética, de uma reconstrução da unidade perdida, da interação e da complementaridade nas ações envolvendo diferentes disciplinas. Busca-se a desfragmentação do conhecimento, alcançando assim um conhecimento interrelacionado. [Autor 2, 2011]*

Diversos autores trazem estudos que apontam a aplicabilidade da matemática, muitos deles destacam a contribuição positiva dentro do entendimento de disciplinas específicas, e também a problemática na compreensão de diferenciadas áreas de conhecimento causadas pela falta de conhecimento concreto na área de matemática. É o que se percebe no estudo

apresentado por [Autor 10, 2013], onde foi aplicado um questionário a alunos de escolas de ensino médio, referindo-se a dificuldade no aprendizado da disciplina de química, o resultado direcionado a esse questionamento apresentou uma relação significativa com a matemática, observado na figura 2, a seguir:

**Figura 2 - (a e b).** Principais dificuldades no aprendizado de química.

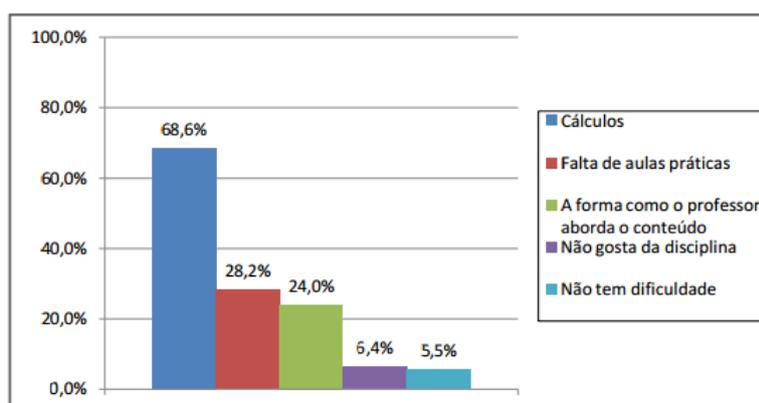


Fonte: [Autor 9, 2013]

[Autor 10, 2013], entende que essa relação entre a dificuldade de aprendizado da química estar ligada diretamente ao envolvimento dos cálculos matemáticos, deve ser levada em consideração pois é uma problemática que interfere em não somente a uma única área de conhecimento, mas se transmite em um grande eixo, pois os cálculos matemáticos, dão suporte e embasamento em diversas áreas. Uma possível justificativa para o elevado índice de dificuldades de aprendizado de química, é normalmente, dada pelos professores ao papel da matemática no ensino de química, para [Autor 10, 2013] é a predominância de um tratamento algébrico excessivo. A matemática é importante como uma ferramenta que auxiliará na compreensão da fenomenologia química, bem como a solução de problemas práticos do cotidiano. Indo de encontro com Torricelli (2007, apud Autor 7, 2013), o qual defende que um ensino centrado no uso de fórmulas e cálculos, memorização excessiva contribuem para o surgimento de dificuldades de aprendizagem e desmotivação dos estudantes.

Em seus estudos sobre as dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas de sua região, [Autor 6, 2010], revelam que os professores foram unânimes ao afirmarem que os alunos têm maiores dificuldades nos conteúdos que requerem cálculos matemáticos. Os alunos confirmaram essa afirmação, sendo que 68,6% dos alunos que participaram do estudo, apontaram os cálculos como maior dificuldade em aprender os conteúdos de química (Figura 3).

**Figura 3** - Dificuldade na aprendizagem de conteúdos de química.



Fonte: [Autor 6, 2010]

Segundo [Autor 8, 2017] química é uma ciência que constantemente passa por mudanças devido à descoberta de novos conceitos. Por isso, as possibilidades de diagnosticar os possíveis problemas de ensino aprendizagem dessa matéria tem ganhado espaço ultimamente. [Autor 8, 2017], traz a partir de seus estudos que as informações coletadas através da aplicação de questionários, é a carência de conceitos matemáticos por parte dos alunos (Figura 4). Pois quando se fala em dificuldades em química, os alunos apresentam também dificuldades em matemática e física. Assim, faz-se necessário aprender de uma forma seja extinguida a dificuldade de aprender. Muitos alunos justificam sua dificuldade no aprendizado em química usando a expressão: “Porque eu sou fraca em matemática”. Essa relação entre o conhecimento matemático com base para muitos dos conhecimentos químicos se evidenciou até mesmo nas respostas dadas por alunos que não apresentaram dificuldades em química, estes alunos afirmaram que para muitos alunos a maior dificuldade vem realmente da matemática, mas que vão bem na química pois não possuem dificuldades com a matemática.

**Figura 4** - Resposta de professores sobre a questão da dificuldade dos alunos em química

Professor 1	As maiores dificuldades que os alunos apresentam está sempre relacionado a temas que envolvem cálculos em geral (Físico-Química), os alunos conseguem entender os problemas mais se confundem na hora de resolver os cálculos.
Professor 2	Os alunos apresentam dificuldades em cálculos estequiométricos e assuntos geralmente ligados a Físico Química.
Professor 3	Os alunos possuem uma grande dificuldade com matemática o que atrapalha a compreensão de alguns temas como Físico Química.
Professor 4	Com certeza Físico Química, por exigir dos alunos conceitos de matemática e raciocínio.

Fonte: [Autor 8, 2017]

De acordo com o exposto por [Autor 8, 2017], os alunos apontaram a disciplina de Físico-Química como a de maior dificuldade de aprendizado. E justificam que esse apontamento se deve ao fato dessa matéria exigir “muito” cálculo, o que confirma o que já havia sido relatados pelos professores destes mesmos alunos, a dificuldade em solucionar cálculos matemáticos. Os dados dos estudos de [Autor 8, 2017], apontam que 90% dos alunos entrevistados apresentam dificuldades no aprendizado em temas que envolvam o desenvolvimento de cálculos, revelando sua deficiência não só em química, mais principalmente em Matemática.

### 3 CONCLUSÃO

Diante do exposto, concluiu-se que a *interdisciplinaridade* como exposta pelos autores citados nesse estudo, é uma forma potencial de ligação entre conhecimentos, como método eficaz de integrar e construir novos conhecimentos.

A *interdisciplinaridade* visa, portanto, contribuir para o desenvolvimento do ser humano, pois a construção de novos saberes, sem perder a individualidade de cada disciplina, mas com o acréscimo de relacioná-las e assim torná-la aplicável em outras disciplinas, ganha destaque como metodologia e deve assim, ser melhor aplicada dentro das ações curriculares,

tendo em vista que a *interdisciplinaridade* é parte integrante das diretrizes curriculares da educação básica.

Essa importância da interdisciplinaridade se reforça visualmente mediante leituras sobre o aprendizado de química e suas dificuldades, as quais acentuam-se quando cálculos matemáticos são necessários. Dessa forma constatou-se que os conhecimentos da disciplina de matemática têm interferência direta no aprendizado de química, e com isso, nota-se a necessidade de estudos que visem estabelecer metodologias interdisciplinares para que essa problemática possa ser no mínimo reduzida.

## REFERÊNCIAS

**Autor 1 - GONÇALVES, H. J. L.; PIRES, C. M. C. Educação matemática na educação profissional de nível médio: análise sobre possibilidades de abordagens interdisciplinares.** Bolema, Rio Claro (SP), v. 28, n. 48, p. 230-254, abr. 2014.

**Autor 2 - LIRA, A. X. A interdisciplinaridade e o ensino de matemática: uma visão teórica e prática atual.** 2011. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

**Autor 3 - LUCCAS, S.; BATISTA, I. L. O papel da matematização em um contexto interdisciplinar no ensino superior.** Ciênc. Educ., Bauru, v.17, n.2, dez./2011.

**Autor 4 - OCAMPO, D. M.; SANTOS, M. E. T.; FOLMER, V. A Interdisciplinaridade no Ensino É Possível? Prós e contras na perspectiva de professores de Matemática.** Bolema, Rio Claro (SP), v. 30, n. 56, p. 1014-1030, dez. 2016.

**Autor 5 - PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes curriculares da educação básica.** Curitiba, 2008.

**Autor 6 - PAZ, G. L.; PACHECO, H. L. Dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 8., 2010, Natal. Anais... Natal: ABQ, 2010.

**Autor 7 - SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em química de alunos do ensino médio investigadas em ações.** (PIBID/UFS/Química). Scientia plena, v.9, n.7, 2013.

**Autor 8 - SANTOS, E. R. A. et al. NUNES, A. O.; SANTOS, J. J.; GUEDES, J. T.; SANTOS, L. D. Ensino aprendizagem de química: relato das principais dificuldades.** Disponível em:

[https://portal.unit.br/hotsites/2011/enc\\_formacao\\_professores/arquivos/artigos/GT\\_1\\_ESPAC](https://portal.unit.br/hotsites/2011/enc_formacao_professores/arquivos/artigos/GT_1_ESPAC)

OS EDUCATIVOS/ENSINO APRENDIZAGEM QUIMICA RELATO PRINCIPAIS DIFICULDADES.pdf. Acesso em: 27 jun. 2017

Autor 9 - SANTOS, F. P. ; NUNES, C. M. F.; VIANA, M. C. V.. **A busca de um currículo interdisciplinar e contextualizado para ensino técnico integrado ao médio.** Bolema, Rio Claro, v.31, n.57, p.517-536, abr. 2017.

Autor 10 - SILVA, S. G. **As principais dificuldades na aprendizagem de química na visão dos alunos do ensino médio.** In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFRN, 9., 2013, Natal. Anais... Natal: UFRN, 2013.