



A FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO COMO OBSTÁCULO À APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA, FÍSICA E QUÍMICA

Marcos de Sobral Galdino ¹ Évani Daniela dos Santos ² José Ayron Lira dos Santos ³

Eixo 2: Educação Matemática e suas interfaces com outras áreas de conhecimento

Resumo:

O presente trabalho faz a investigação dos obstáculos para o processo de adquirir a aprendizagem nas disciplinas básicas como Matemática, Física e Química, dando destaque a fragmentação curricular que é um fator central para se ter esses obstáculos. A partir de uma pesquisa de cunho qualitativa e exploratória, se baseando em autores como Ávila et al. (2017), Araújo e Florence (2021) e Macêdo (2021), o estudo faz a análise das percepções dos alunos da UFPE/CAA sobre a falta de integração entre os conteúdos. Os dados mostraram que a ausência da interdisciplinaridade vai comprometer o entendimento de conceitos e acaba reduzindo o interesse dos estudantes, principalmente quando se trata de ensinar a matemática de forma descontextualizada e repetitiva, como destaca Santarosa (2013) e Zabala (1998). Os participantes fazem a valorização de estratégias como jogos, experimentações e projetos interdisciplinares, que façam a conexão entre teoria e prática, fazendo com que o conhecimento seja mais significativo. A pesquisa também faz evidência da necessidade de realizar mudanças na formação dos professores, como defende Macêdo (2021), fazendo a promoção de uma postura colaborativa entre os docentes e uma percepção mais integrada do saber. Conclui-se que para superar essa fragmentação, vai ser exigido reformulações curriculares, incentivo institucional e novas metodologias, que sejam capazes de fazer a articulação de conteúdos com a realidade dos alunos. Com isso, a interdisciplinaridade vai se tornar essencial para que haja o desenvolvimento de uma aprendizagem crítica, reflexiva e funcional para os estudantes.

Palavras-chaves: Interdisciplinaridade. Fragmentação. Valorização. Estratégias.

1 Introdução

Para muitos estudantes, entender os objetos de conhecimento de Matemática, Física e Química é um grande desafio. Esses componentes curriculares, são muito importantes tanto para a formação científica, quanto para entender o mundo ao nosso redor, infelizmente ainda são observados com um certo distanciamento e até mesmo com medo dentro das salas de aula do nosso país. Um dos motivos para isso acontecer, pode ser a forma como esses objetos de conhecimento são passados diversas vezes, separados, sem que haja uma conexão entre eles e com um distanciamento da realidade vivenciada

¹ Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Graduação • Caruaru, Pernambuco (PE), Brasil
• marcos.sobralgaldino@ufpe.br • ORCID 0009-0000-2421-8934

² Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Graduação • Caruaru, Pernambuco (PE), Brasil
• evani.daniela@ufpe.br • ORCID 0009-0007-1486-9080

³ Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Doutor em Química • Caruaru, Pernambuco (PE), Brasil
• jose.ayron@ufpe.br • ORCID 0000-0002-0419-9323





pelos estudantes. Isso acaba dificultando o aprendizado e, sobretudo, torna mais difícil ver sentido no que está sendo aprendido na escola.

Infelizmente, a escola ainda tem um regime de funcionamento em sua grande parte de fazer um modelo de ensino fragmentado, onde cada disciplina é ensinada como um universo de conhecimento à parte. Esse modelo de organizar o conhecimento faz com que o aluno venha a ter dificuldade para enxergar a percepção das relações entre as áreas e em fazer a ampliação do que aprende em momentos práticos e complexos. Como aponta Ávila et al. (2017), esse ensino fragmentado tem sua reflexão diretamente na sala de aula, onde diversos docentes ensinam continuamente seus conteúdos de forma separada, sem realizar a articulação com outras disciplinas, o que vai acabar enfraquecendo a aprendizagem e contribuindo para a ausência de engajamento dos estudantes.

Perante esse cenário, surge o problema de pesquisa deste trabalho: **Como a falta de contextualização e da consequente integração de conteúdos de Matemática à temáticas de física e química pode impactar no desenvolvimento da aprendizagem?**

Esse questionamento parte da concepção de que, quando o ensino da Matemática ocorre sem fazer ligação com as outras disciplinas e com a realidade do aluno, ele deixa de ter um papel essencial na vida dos alunos, que é o de servir como um mecanismo para entender fenômenos do mundo, principalmente aqueles abordados nas Ciências da Natureza.

Além disso, vale fazer a consideração de que essa dificuldade não está presente somente nos conteúdos em si, mas também na falta de um trabalho coletivo entre os professores. Diversas vezes, falta tempo, espaço ou incentivo para que eles construam coletivamente propostas que façam a conexão entre suas áreas. Como aponta Ávila et al. (2017), que para enfrentar esse desafio tem que ir mais além da boa vontade: vai exigir diálogo entre os professores, apoio da gestão escolar e mudanças no modo como pensamos e organizamos o ensino.

Por esse motivo, fazer a discussão das dificuldades de aprendizagem nas disciplinas básicas é mais do que necessário. Mais do que fazer a identificação dos problemas, é preciso buscar caminhos que irão permitir transformar a maneira como ensinamos, realizando a promoção de uma educação mais integrada, próxima da realidade dos discentes e capaz de tornar o conhecimento como algo vivo, que tenha utilidade e que tenha algum significado..





2 Referencial teórico

2.1 A fragmentação da interdisciplinaridade no ensino básico

A fragmentação do conhecimento nas escolas do nosso país, ainda é uma triste realidade que acaba comprometendo a aprendizagem significativa dos alunos. Diversas vezes, os assuntos de matérias como matemática, física e química são ensinados de maneira isolada, sem fazer qualquer articulação entre si, o que vai acabar dificultando a construção de saberes integrados e que tenham aplicações no cotidiano dos alunos. Segundo Ávila (2017), essa falta de articulação entre esses conhecimentos, só contribui para que os discentes não venham a conseguir observar a relevância do que aprendem na escola, encaminhando eles ao desinteresse generalizado para aprender os conteúdos da disciplina e também acabar criando a sensação de que os assuntos passados na escola são apenas exigidos para serem utilizados na mesma e não para fazer uma conexão com a vida prática dos estudantes fora da sala de aula.

Além disso, há uma grande dificuldade para se ter a promoção de práticas interdisciplinares que está conectada a fatores como a formação inicial dos docentes, que por diversas vezes não contempla uma concepção integrada do conhecimento. Ávila et al (2017) destaca que: "a maioria dos professores não se sentem preparados para trabalhar em ter disciplinarmente, pois sua formação foi feita dentro de uma concepção disciplinar e fragmentada (Ávila et al., 2017, p.15). Isso acaba criando uma grande insegurança e resistência no momento de fazer o planejamento de aulas em conjunto com professores de outras áreas, fortalecendo mais ainda a separação entre as disciplinas e reproduzindo apenas as práticas tradicionais.

Tendo em vista esses aspectos, está presente no estudo de Ávila et al (2017), a ausência de momentos de diálogo e planejamento coletivo dentro do espaço escolar. Ainda que diversos docentes tenham conhecimento da importância da interdisciplinaridade, o costume escolar, os currículos e engessados e a falta de incentivo por parte das instituições colaboram para essa prática não ser implementada. Conforme os autores falam: "mesmo compreendendo a relevância da interdisciplinaridade, docentes encontram obstáculos na própria estrutura da escola que não favorece o trabalho coletivo" (Ávila et al., 2017. p.19). Portanto, é necessário se pensar em formas para fazer a





integração dos saberes pois exige não somente boa vontade, mas também boas condições que irão favorecer a cooperação entre os especialistas em educação.

Ainda, é de extrema importância esse planejamento para que haja um bom desenvolvimento da aula, levando a interdisciplinaridade entre os conteúdos que envolvam matemática em outras áreas da educação formando uma boa base para o aprendizado de forma efetiva da parte dos alunos. Contudo, a contextualização dos assuntos explicados deve ser feita de forma a abranger a matéria abordada pelo professor, mostrando como conceitos matemáticos estão envolvidos em vários tópicos citados durante as aulas (Ávila et al., 2017).

Outro aspecto a ser abordado é que, ensinar não é só transmitir conteúdos, mas sim planejar e construir o conhecimento junto com o aluno, planejando aulas mais didáticas e pensadas para o crescimento do aluno para que ele seja o protagonista do próprio conhecimento, tornando o professor o mediador do aprendizado. Além disso, é necessário planejar as aulas para que as interações sejam baseadas na confiança entre ambas as partes (Zabala, 1998). Por isso, é importante que os estudantes tenham uma formação adequada para que os alunos consigam ter uma autoavaliação que contribua para um bom desenvolvimento crítico (Zabala, 1998).

A partir disso, Araújo e Florence (2021), diz que a interdisciplinaridade entre as matérias de química e matemática é essencial para o desenvolvimento da aprendizagem, ressaltando a defasagem da interpretação matemática em diversos assuntos de química, isso resulta em uma preocupação com o entendimento de cada estudante e como é importante desenvolver essas habilidades nos mesmo. Entretanto, vale ressaltar o uso de recursos didáticos como uma estratégia para facilitar a compreensão dos discentes, formando aulas mais interativas, onde o ensino-aprendizagem pode ocorrer de fato com aulas contextualizadas e adaptadas para uma compreensão de assuntos considerados difíceis.

Formas de melhorar essa contextualização, vem sendo debatidas, como proposta é interessante a contextualização de situações práticas aplicadas à realidade dos alunos, junto com a colaboração dos professores das duas áreas para que os aprendizes percebam a real utilidade da matemática na compreensão de matérias, facilitando a aprendizagem, além de também motivar os estudantes na aplicabilidade desses conceitos Araújo e Florence (2021).





2.1.1 A fragmentação da interdisciplinaridade no ensino superior

As interligações entre a Matemática e a Física são objeto de investigação em diversas frentes do ensino superior, principalmente nos cursos de introdução à graduação. Estudos apontam que ao modo de aprender os conceitos matemáticos em disciplinas como Cálculo I é mecanizada, voltada apenas a repetição de algoritmos e descontextualizada de significados que tenham relevância para os problemas que os alunos enfrentam em Física Santarosa (2013). Essa descontextualização acaba comprometendo a criação do conhecimento científico, uma vez que:

O que é aprendido por memorização é facilmente esquecido, tem poucas relações com a experiência, além de não propiciar algum tipo de poder ou controle sobre o que foi aprendido" (Novak, 2000, apud Santarosa, 2013, p.215).

Nesse sentido, começa a ganhar força a ideia de ensino integrado entre as disciplinas de cálculo I e Física I, com o objetivo de fazer a superação da fragmentação dos conteúdos promovendo uma aprendizagem mais significativa. Essa abordagem faz a consideração das teorias cognitivas de Ausubel e de Vergnaud como fundamentos teóricos. Segundo Ausubel (2000), a aprendizagem significativa acontece quando novos conteúdos são baseados em conhecimentos prévios que tenham relevância, exigindo que a Matemática deixa de ser somente uma linguagem formal e passa a se mostrar como ferramenta conceitual que faz a articulação entre a compreensão dos fenômenos físicos. Como destaca Santarosa (2013), "conceitual de CPM de Cálculo I serviram como peças estruturantes dos fenômenos físicos, entrelaçando-se, na forma de modelos físicos-matemáticos" (p. 220).

Porém, essa integração vai exigir cuidados com as metodologias que serão usadas para fazê-la. Como destaca Qualé (2011):

o uso inadequado da matemática na física pode gerar interpretações errôneas, uma vez que modelos matemáticos frequentemente exigem soluções que não são esperadas [...] E podem descrever um sistema que, de acordo com nossa intuição física, simplesmente não existe" (apud Santarosa, 2013, p. 221).

Portanto, se faz necessário que o docente comece a atuar como mediador de processo, para que venha a orientar os alunos na interpretação física dos resultados matemáticos. A criação de significados deve ser realizada de modo a realizar o respeito às especificidades epistêmicas de cada área sem reduzi-las ou super valorizá-las em detrimento da outra. A desintegração dos currículos relacionados entre as áreas de





Matemática e Física são um dos fatores que irá contribuir para ser gerado o desinteresse e a dificuldade de aprendizagem dos discentes tanto nos cursos de licenciatura, quanto nos cursos de engenharia. Segundo Macêdo (2021): "essa cisão entre os saberes, além de prejudicar a compreensão do conteúdo, impede o aluno de visualizar a utilidade prática do conhecimento que está sendo adquirido" (p.8). Realizar a superação dessa desintegração passa, portanto, pela criação de currículos interdisciplinares, que venham a promover a construção do diálogo entre essas áreas do saber e que façam o favorecimento do desenvolvimento de competências integradas.

Além disso, as dificuldades que são mostradas pelos discentes não estão apenas relacionadas a conceitos, mas sim, estão relacionadas a maneira de como os conteúdos são ministrados. Com a predominância de modelos tradicionais, se baseando na exposição da teoria e no ato de resolver exercícios repetidos, acabando reforçando uma visão mecanicista da Matemática. Conforme Santarosa (2013), essa abordagem vai resultar em "um ensino com forte caráter de automatismo, distanciando dos contextos significativos que dariam sentido à aprendizagem" (p.216). Portanto, se faz necessário repensar as práticas pedagógicas que são usadas nas salas de aula da universidade, para que assim possa se fazer a proximidade dos conteúdos matemáticos das situações reais e dos contextos da ciências da natureza.

A sugestão de realizar a integração entre Cálculo, Física e Química se encontra com uma percepção de ensino mais significativo e contextualizado. Segundo Macêdo (2021) ao relacionar a Matemática com fenômenos do cotidiano e com outras disciplinas, especialmente as ciências, os estudantes conseguem construir um conhecimento mais sólido e funcional"(p.10). Isso não vai significar que se deve somente fazer a aplicação de fórmulas a problemas práticos, mas sim entender os conceitos matemáticos como mecanismos de leitura e interpretar a realidade. Nessa concepção, fazer a articulação entre a teoria e a prática torna-se fundamental para o desenvolvimento de uma aprendizagem reflexiva e ativa.

Por último, a formação de professores também pode desempenhar um papel crucial nesse processo. Docentes de Matemática, de Física e de Química necessitam estar preparados para trabalhar de forma colaborativa e interdisciplinar. Macêdo (2021) diz que "a integração curricular exige não apenas mudanças estruturais, mas também um novo posicionamento epistemológico e didático por parte dos educadores" (p. 12). Isso vai implicar em repensar os objetivos do ensino, as metodologias usadas e os critérios de





avaliação, pois irá promover uma educação que realize a valorização da compreensão, do raciocínio crítico e da criticidade dos alunos.

3 Metodologia

Este trabalho tem características de uma pesquisa bibliográfica, exploratória e qualitativa. A pesquisa bibliográfica foi feita baseada em materiais já postados, como artigos científicos, livros e documentos com a finalidade de fazer o embasamento teórico de conceitos envolvendo a interdisciplinaridade, ensino-aprendizagem e dificuldades no ensino de matemática nos cursos de licenciatura em Química e física. De acordo com Gil (2008), a pesquisa bibliográfica vai permitir que o pesquisador venha a conhecer e analisar as principais pesquisas científicas já feitas sobre um determinado tema, onde vai favorecer uma compreensão crítica do objetivo investigado, que é: **Como a falta de contextualização e da consequente integração de conteúdos de Matemática à temáticas de física e química pode impactar no desenvolvimento da aprendizagem?**

Quanto à abordagem, foi escolhida a pesquisa qualitativa que, segundo Minayo (2001), é necessária quando se quer compreender fenômenos sociais a partir da interpretação das falas, atitudes e percepções dos indivíduos envolvidos. Nesse sentido, as respostas foram analisadas fazendo a consideração do conteúdo textual e o contexto que os discentes apresentaram, procurando fazer a identificação de padrões de opinião e percepção sobre o ensino de matemática e a interdisciplinaridade nos cursos de licenciatura em ciências da natureza.

Está pesquisa trata-se de uma análise exploratória, pois busca proporcionar maior familiarização com o problema e torná-lo mais explícito, que venha a levantar informações preliminares que seja possível construir hipóteses futuras a partir delas (Gil, 2008). A investigação teve como base a criação de cinco perguntas direcionadas aos estudantes dos cursos de Licenciatura em Química e Física da UFPE/CAA. Nestas questões buscava-se identificar o nível de dificuldade dos discentes em conteúdos que envolvem matemática e compreender como a interdisciplinaridade pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem.

No total, foram obtidas cinco respostas, sendo 4 do curso de licenciatura em Química, 0 do curso de licenciatura em Física e uma resposta de outros cursos as





respostas, dadas em formas de textos, foram organizadas em individualmente, com o objetivo de verificar padrões e perspectivas frequentes. A partir dessa análise qualitativa foi possível fazer a representação dos dados em gráficos para facilitar a observação de forma clara das opiniões entre os alunos (que não foram identificados) sobre a integração entre disciplinas e o quanto é importante a interdisciplinaridade no contexto Acadêmico. A seguir estão presentes tanto as perguntas, quanto as respostas que os alunos deram.

Quadro 1 - Primeira pergunta

ALUNOS	De que maneira a articulação entre os conhecimentos de Matemática, Física e Química pode tornar o aprendizado universitário mais integrado e próximo da realidade dos futuros profissionais?
1	Essa articulação pode beneficiar os estudantes do ponto de vista profissional, pois pode ser necessário, infelizmente, que ele domine parcialmente algumas dessas áreas, além da sua, para não precisar se deslocar para outras escolas para completar a carga horária.
2	As três áreas anda de mãos dadas, a química e a física usam de conceitos e cálculos matemáticos para chegarem ao seus resultados
3	Se os professores buscassem se aprofundar mais nesses outros conhecimentos, ficaria mais fácil repassar a matéria e os alunos seriam incentivados a buscar mais conhecimento sobre também.
4	A articulação entre Matemática, Física e Química torna o aprendizado universitário mais integrado ao mostrar como essas áreas se complementam de forma prática, ajudando os estudantes a resolver problemas de modo real de forma mais completa e aplicável à sua futura profissão.
5	Trazendo a interdisciplinaridade entre as três áreas, faz com que a aprendizagem profissional seja mais eficaz. Devido a que, no ensino de alguns conteúdos, tanto na física quanto na química, utilizamos de conceitos matemáticos então fazendo com que conceitos se interligue faz a aprendizagem seja mais eficaz, por exemplo, as conversões de unidades de medidas na matemática utiliza-se cm^3 , m^3 , dm^3 e na física e química se utiliza g, kg, L, mL.

Fonte: Os autores.

Quadro 2 - Segunda Pergunta

ALUNOS	Como os cursos de licenciatura em Química e Física podem ajudar os estudantes a superarem as dificuldades com a matemática, especialmente quando ela é essencial para entender certos fenômenos naturais?
1	Elas podem ajudar quando entregam uma outra perspectiva dos cálculos para os alunos, onde eles podem a sua importância para entender os fenômenos naturais.
2	Com a contextualização, levando o estudante a ter um aprendizado significativo
3	Podem ajudar explicando a matemática usando tais fenômenos naturais para comprovação da importância e para ser um estudo mais interativo.





4	Os cursos de licenciatura em Química e Física podem ajudar os estudantes a superarem as dificuldades com a matemática ao usá-la de forma mais contextualizada, mostrando sua aplicação prática nos fenômenos naturais. Quando os alunos entendem para que serve a matemática por exemplo, ela deixa de ser apenas só números e passa a ser uma ferramenta útil para compreender como o mundo que ele(a) está inserido assim torna o aprendizado mais significativo e menos confuso e abstrato. Além disso, podemos integrar os conteúdos das disciplinas, os cursos reforçam o raciocínio lógico e a resolução de problemas, fortalecendo a base matemática de forma gradual e aplicada.
5	Pode-se ter uma interdisciplinaridade dos conteúdos com explicações breves para recapitulação do que já se viu anteriormente, por exemplo, a conversão de unidades de medidas, em química abrangemos essas conversões muito em transformar de Litro para Mililitros, e de gramas para miligramas ou quilograma. Deste modo, facilita no entendimento de conversão de cm^3 para m^3 , entre outros.

Fonte: Os autores.

Quadro 3 - Terceira Pergunta

ALUNOS	Será que a dificuldade em matemática é, muitas vezes, um dos principais obstáculos para compreender conteúdos como reações químicas complexas ou leis da física? Como isso pode ser trabalhado em sala de aula?
1	Sim. Nesse caso seria necessário pedir aos estudantes para revisarem a parte de matemática básica ou, se for o caso, a parte em que ele tem mais dificuldade. Visto que, nem sempre durante as aulas é possível fazer tal tipo de revisão, pois os professores também precisam dar conta de outros conteúdos.
2	Sim, os déficits em matemática é uma das principais dificuldades em entender a física e a química, devido a matemática ser uma das pilstras fundamentais para o entende.
3	Sim. Ligando os conteúdos em uma coisa só.
4	Sim, a dificuldade em matemática é, muitas vezes, um dos principais obstáculos para compreender conteúdos como reações químicas complexas ou leis da física, pois esses conhecimentos exigem interpretação de fórmulas, gráficos e cálculos. Para lidar com esse desafio em sala de aula, eu acho fundamental contextualizar a matemática, mostrando sua aplicação direta em fenômenos naturais e situações do cotidiano. Além disso, o uso de recursos visuais, como gráficos, simulações e experimentos, pode ajudar os alunos a fazer conexões entre os conceitos teóricos e a realidade observável. Trabalhar de forma integrada com a disciplina de Matemática também é uma estratégia, pois assim podemos criar pontes entre os conteúdos e favorece uma aprendizagem mais significativa. Valorizar o passo a passo dos cálculos, explicando cada etapa com clareza, e promover atividades práticas, como o uso de jogos e desafios em grupo, também podem contribuir para tornar o aprendizado mais acessível e envolvente, reduzindo a resistência dos estudantes e fortalecendo a sua confiança nos conteúdos abordados.
5	Sim, muitas vezes a tentativa de entender a matemática envolvente nos conteúdos faz com que a aprendizagem do conceito fique de lado devido também ao costume de memorização, por exemplo, na dedução de uma fórmula.

Fonte: Os autores.

Quadro 4 - Quarta Pergunta





ALUNOS	O que poderia mudar na estrutura dos cursos de Química e Física para que os conhecimentos matemáticos fossem não só ensinados, mas também aplicados de forma mais prática e conectada ao cotidiano das disciplinas específicas?
1	Talvez os professores pudessem trazer mais exemplos práticos ou sugerir eles para os estudantes, pegar coisas do dia a dia e usar em suas explicações, entre outras coisas.
2	Aulas práticas ou até elaborações de jogos.
3	Experimentos contextualizados com as aulas em sala de aula.
4	Para tornar o ensino da matemática mais prático e conectado ao cotidiano nos cursos de Química e Física, é preciso integrar melhor as disciplinas, usando exemplos reais das ciências nas aulas de matemática. Projetos interdisciplinares, atividades práticas e metodologias ativas, como resolução de problemas, também ajudam a aplicar os conteúdos de forma mais atrativa. Além disso, a formação dos professores deve focar na conexão entre áreas, e as avaliações devem valorizar a aplicação prática, não só a teoria.
5	Um momento onde seja visto a ligação entre as três áreas, até então só temos esse momento no primeiro período para que haja um nivelamento de conhecimentos, mas se em períodos futuros vimos conceitos de outro curso faz com que a aprendizagem seja mais eficaz.

Fonte: Os autores.

Quadro 5 - Quinta Pergunta

ALUNOS	Como experiências interdisciplinares – como projetos, oficinas ou atividades integradas – podem tornar o aprendizado da matemática mais interessante e relevante para quem está cursando Química ou Física?
1	Podem instigar mais no aluno o aprendizado, a curiosidade e o interesse.
2	Instigando a construção de materiais, colocando o estudante como principal protagonista de seu aprendizado e o professor como mediador do conhecimento.
3	Mostrando como está tudo interligado.
4	Experiências interdisciplinares, como projetos, oficinas ou atividades integradas, tornam o aprendizado da matemática mais interessante e relevante para estudantes de Química ou Física porque mostram, de forma prática, como os conceitos matemáticos são usados para compreender fenômenos reais. Ao resolver problemas complexos e concretos, como calcular a velocidade de uma reação química ou analisar o movimento de um objeto, os alunos percebem a utilidade da matemática como ferramenta científica. Isso aumenta o engajamento, facilita a compreensão e ajuda a superar a ideia de que a matemática é algo isolado ou difícil, tornando o aprendizado mais motivador.
5	Não houve resposta.

Fonte: Os autores.

4 Análise e discussões de dados



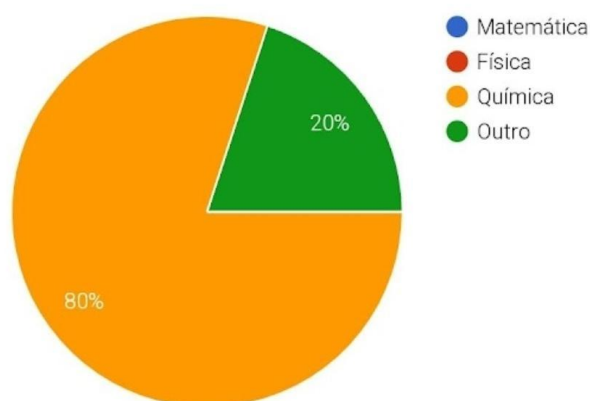


As respostas dadas pelos alunos durante a aplicação do questionário nos cursos de licenciatura em química e física da UFPE/CAA apontam as diversas reflexões trazidas no referencial teórico das pesquisas, principalmente quando se fala na fragmentação do ensino e as dificuldades no aprendizado dos conteúdos interdisciplinares. Segue a figura 1 do gráfico abaixo, com a porcentagem de estudantes por curso que responderam as perguntas.

Figura 1 - Distribuição dos participantes por curso

Qual seu curso?

5 respostas



Fonte: Os autores (Dados obtidos via Google Forms, 2025).

Tendo em vista esses aspectos, foi possível observar que a maior parte dos participantes têm o conhecimento de que a matemática é uma disciplina básica e indispensável para se compreender os conceitos físicos e químicos. Diversos estudantes apontaram e as dificuldades em física e química vem aparecendo em grande parte a partir da defasagem em conteúdos matemáticos, o que está ligado com a análise de Araújo e Florence (2021) que destacam o quanto é importante fazer a articulação entre essas disciplinas para que os alunos venham a se desenvolverem cognitivamente. Uma das respostas fala sobre esse sentimento quando afirma que os déficits em matemática são uma das principais dificuldades em entender a física e a química”.

Além disso, a maioria dos estudantes do curso, defendem que a articulação entre os conteúdos pode ser mais próxima à realidade, tendo como principal ponto a realidade





que os discentes estão inseridos. A interdisciplinaridade, de acordo com os alunos, favorece a construção da aprendizagem, tornando-a significativa e fazendo com que os discentes consigam relacionar e ver sentido naquilo que estão aprendendo. Uma das respostas aponta: “a química e a física usam de conceitos e cálculos matemáticos para chegarem aos seus resultados”, demonstrando a percepção da interdependência entre essas áreas. Essa visão vai ao encontro da crítica feita por Ávila et al. (2017), sobre o modelo educacional que fragmenta os conteúdos, impedindo a relação que existe entre os conteúdos.

Sob a perspectiva dos estudantes, às práticas interdisciplinares deveriam ser inseridas desde o início do curso em todas as disciplinas, não apenas nas de nivelamento, pois são insuficientes para construir um aprendizado consistente. Um dos participantes comenta: “esse momento só ocorre no primeiro período, mas se em períodos futuros vimos conceitos de outro curso, a aprendizagem seria mais eficaz”. Esse tipo de percepção reforça o que traz Macêdo (2021), afirmando que a divisão dos conteúdos impede o aluno de aplicar aquilo que está sendo estudado.

Outra resposta interessante dada por um discente foi a crítica que ele faz em relação a como a Matemática é ensinada na escola, pois ele diz: "de forma repetitiva, descontextualizada e voltada à memorização de fórmulas". Essa abordagem, segundo o discente, faz com que os alunos se afastem da compreensão dos fenômenos físicos e químicos, pois ela não vai favorecer que o discente não venha a desenvolver tanto o raciocínio lógico, quanto a aplicação prática dos conceitos. Esse relato faz ligação com a reflexão que Santarosa (2013) faz, que aponta que quando o ensino tradicional se concentra somente em algoritmos e repetição, acaba criando uma distância dos conteúdos reais e prejudica a construção de significados para os estudantes.

Se contrapondo a isso, os alunos também deram sugestões de estratégias pedagógicas mais dinamizadas, como fazer a utilização de jogos, experimentos e projetos interdisciplinares. Um deles diz: "experimentos contextualizados com as aulas mostram como está tudo interligado", o que aponta que os estudantes necessitam que as variadas metodologias de aprendizagem sejam valorizadas, buscando colocar o discente no centro da aprendizagem, conforme propõe Zabala (1998). Também foi destacado pelos discentes, que quando se faz o uso de exemplos do cotidiano nas aulas de matemática pode dar facilidade para os alunos assimilarem os conteúdos e observarem suas devidas aplicações em outras áreas, como a Física e a Química.





Existem vários questionamentos sobre o que pode ser mudado nos cursos de licenciatura de Química e Física, trazendo várias respostas interessantes, expressando de forma crítica o que pode ser melhorado. Muitos estudantes defendem uma formação docente voltada à interdisciplinaridade e a prática contextualizada a aquilo que se é aprendido, tendo maior destaque no uso da matemática para contextualizar os conteúdos. Um dos estudantes escreveu: “a formação dos professores deve focar na conexão entre áreas, e as avaliações devem valorizar a aplicação prática, não só a teoria”, reafirmando que é necessário reformular o currículo dos cursos, além de melhorar a postura docente quanto a esses problemas, conforme defendido por Macêdo (2021).

Por fim, as respostas dadas pelos discentes, sobre as experiências interdisciplinares, como: jogos, atividades práticas, experimentação e projetos integrados, são caminhos eficazes para que haja uma melhor compreensão e aprendizado. Esse tipo de experiência permite que o aluno entenda a matemática como uma forma de interpretar conceitos físicos e químicos de forma adequada, tendo uma visão da matemática com uma ferramenta. Como bem sintetizou uma resposta: “ao resolver problemas concretos, os alunos percebem a utilidade da matemática como ferramenta científica”.

Em síntese, os dados recebidos por meio do questionário realizado para contribuir para essa pesquisa só reforçam que a desarticulação entre os diversos saberes vai contribuir para as dificuldades de aprendizagem nos cursos de ciências da natureza. Para superar elas, é necessário repensar o currículo, fazer a valorização da interdisciplinaridade e investir em novas metodologias ativas, que sejam capazes de realizar a aproximação do conteúdo científico tanto das vivências, quanto das necessidades dos discentes.

5 Considerações finais

No presente trabalho foi possível entender, baseando-se em dados empíricos e referenciais teóricos sólidos, os impactos que a fragmentação curricular apresenta no processo de aprendizagem dos alunos dos cursos de licenciatura em Química e Física. As falas dos estudantes mostram uma realidade já ditas por autores como Ávila et al. (2017), Araújo e Florence (2021), e Macêdo (2021): a separação de conhecimentos entre as disciplinas de Matemática, Física e Química acaba comprometendo não somente a construção do conhecimento dos estudantes, mas também a motivação deles em relação aos saberes escolares com essas disciplinas.





A análise mostrou que os próprios discentes têm o conhecimento do quanto é importante a disciplina de Matemática, pois ela é a base conceitual para que se tenha o entendimento das ciências da natureza. No entanto, eles falaram sobre as defasagens de aprendizagem e das dificuldades vindas de um ensino descontextualizado, mecânico e sem sentido para a prática dos discentes. Essa concepção reforça as críticas ao modelo de ensino tradicional, que acaba ignorando as interligações entre os conteúdos e negligência à formação crítica e reflexiva dos futuros professores.

Ficou evidente que os estudantes fazem a valorização das práticas pedagógicas interdisciplinares, dinamizadas e contextualizadas, que fazem a utilização de metodologias ativas, como as experimentações, os jogos, projetos e o uso de situações do cotidiano deles. Essas estratégias não somente irão favorecer a compreensão dos conteúdos, mas também irão fortalecer o entendimento do papel social e científico do conhecimento matemático. Essa abordagem vai convergir com a concepção de Zabala (1998), que fala do quanto é importante colocar o aluno no centro do processo de aprendizagem e da importância de fazer a relação significativa entre conteúdo, professor e realidade.

Outro ponto importante apontado pelos participantes da pesquisa, diz respeito à necessidade de uma formação de professores centrada para a interdisciplinaridade. A necessidade de mudar o ensino passa, inevitavelmente, por uma reformulação das licenciaturas, que devem fazer a oferta de diálogo entre as áreas, práticas colaborativas e metodologias integradoras para futuros professores. Conforme destaca Macêdo (2021), isso vai exigir não só apenas mudanças estruturais, mas também deve haver uma demanda de transformação epistemológica no modo como repassamos o conhecimento para os alunos dentro do ambiente escolar.

Portanto, a pesquisa indica que fazer a promoção e a integração entre os conteúdos de Matemática, Física e Química é um passo indispensável para haver a melhora da qualidade do ensino e tornar a aprendizagem mais significativa para os discentes. Essa integração vai depender do comprometimento da instituição, do incentivo à formação interdisciplinar dos professores e da valorização das práticas pedagógicas que irão romper com a logística fragmentada ainda predominante nas escolas do nosso país. É um grande desafio, mas já é possível observar que os caminhos se mostram possíveis de mudar essa realidade, caminhos esses que buscam ouvir os alunos, repensar o currículo e fazer o investimento na articulação entre teoria e prática são ações urgentes para fazer a





construção de uma educação mais coerente com as demandas da vida real e da formação científica crítica.

Referências

- ARAÚJO, M. H.; FLORENCE, M. E. S. As dificuldades dos alunos nas disciplinas de química e matemática: uma análise interdisciplinar. **Revista Educação em Foco, Juiz de Fora**, v. 26, n. esp., p. 213–229, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/edufoco/article/view/35259>. Acesso em: 19 jul. 2025.
- ÁVILA, Lanúzia Almeida Brum; MATOS, Diego de Vargas; THIELE, Ana Lúcia Purper; RAMOS, Maurivan Güntzel. **A interdisciplinaridade na escola: dificuldades e desafios no ensino de Ciências e Matemática**. Signos, Lajeado, v. 38, n. 1, p. 9–23, 2017. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/1176>. Acesso em: 12 jul. 2025.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- MACÊDO, Maria de Fátima Oliveira. **A Matemática nas Ciências Naturais: dificuldades de aprendizagem e possibilidades de integração no ensino de Física e Química**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, Ano 06, Ed. 05, Vol. 01, p. 01–14. Maio de 2021. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/matematica-nas-ciencias>. Acesso em: 21 jul. 2025.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 2001.
- SANTAROSA, Maria Cecília Pereira. **Os lugares da Matemática na Física e suas dificuldades contextuais: implicações para um sistema de ensino integrado**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 211–232, ago. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2013v30n2p211>. Acesso em: 21 jul. 2025.
- ZABALA, Antoni. **As relações interativas em sala de aula: o papel dos professores e dos alunos**. In: ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998. cap. 4, p. 113–132.

