XXVII Encontro de Iniciação à Docência

https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/enid/index

Pró-reitoria de graduação – ENID – 2025

ARTIGO SUBMETIDO AO XXVII ENID - 2025 - UFPB
O PAPEL DA TUTORIA NO ENSINO DA DISCIPLINA DE QUÍMICA BÁSICA ESTRUTURA: UMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA E SUA ARTICULAÇÃO COM A ESTRUTURA CURRICULAR NO ENSINO SUPERIOR

Silvana Siqueira Ferraz;
José Etimógenes Duarte Vieira Segundo;
Josilene de Assis Cavalcante;
Julice Dutra Lopes

Programa de Monitoria – PROTUT
CT - Centro de Tecnologia, Campus I - João Pessoa - PB

INTRODUÇÃO

O ingresso na universidade expõe o estudante a uma nova cultura acadêmica e a exigências elevadas, sendo a Química Básica um dos principais obstáculos nesse período de transição. As dificuldades não se restringem ao volume de conteúdo, mas residem fundamentalmente na necessidade de operar com diferentes níveis de abstração simultaneamente (JOHNSTONE, 1991) e no domínio de um raciocínio quantitativo (cálculos de estequiometria, equilíbrio) que, frequentemente, revela deficiências na formação do Ensino Médio (ALMEIDA et al., 2002).

A Química Básica (ou Geral) é a porta de entrada para diversas carreiras das Ciências Exatas e Tecnológicas. Seu conteúdo, altamente conceitual e simbólico, exige do estudante uma maior compreensão dos modelos e das representações, sendo a base estrutural para o entendimento da química. Programas de tutoria universitária emergem como ferramentas estratégicas para mitigar dificuldades. Neste contexto, a tutoria focada em auxiliar o início da vivência acadêmica é vital, pois aborda os fundamentos da matéria, que são essenciais para a compreensão de reações e propriedades químicas.

A dificuldade reside na natureza inerentemente abstrata dos conceitos atômicos. Alguns alunos encontram obstáculos ao tentar conciliar modelos atômicos (como Dalton, Thomson e Bohr) com a descrição quântica mais recente, ou ao aplicar regras como a distribuição eletrônica, os números quânticos e a formação de íons (cátions e ânions). Essa abstração frequentemente leva à memorização superficial, em detrimento da compreensão profunda e da capacidade de relacionar a estrutura atômica com as propriedades dos elementos na Tabela Periódica

A Química Básica, em especial o estudo da Estrutura da Matéria, frequentemente carrega o estigma de ser uma disciplina "difícil", o que desencadeia reações emocionais negativas nos estudantes, como a ansiedade de desempenho e o medo de falhar. Essas barreiras emocionais são tão ou mais determinantes para a retenção e evasão quanto as dificuldades cognitivas, criando um ciclo vicioso onde o estresse bloqueia a capacidade de raciocínio abstrato e a assimilação de novos conceitos.

A tutoria se eleva de um recurso de reforço acadêmico a um espaço de apoio socioemocional. O tutor, atuando como um facilitador e mentor, tem a oportunidade ímpar de desmistificar a Química ao mesmo tempo em que auxilia o aluno a desenvolver uma Mentalidade de Crescimento. Essa mentalidade, que valoriza o esforço, a resiliência e o erro como oportunidade de aprendizado, é crucial para que o estudante substitua a crença limitante de "eu não sou bom em Química" pela disposição para enfrentar o desafio

Em um cenário onde os alunos não acompanham o ensino em sala de aula, a tutoria emerge como uma solução institucional e pedagógica, oferecendo um suporte individualizado e menos formal que a aula regular. A tutoria eficaz deve ir além da mera resolução de exercícios, focando na lacuna de compreensão dos modelos. Este artigo se propõe a compartilhar a experiência da tutoria na disciplina de Química Básica Estrutura, examinando as estratégias de intervenção, os desafios pedagógicos enfrentados e o valor agregado ao currículo formal, justificando sua relevância na mitigação das elevadas taxas de insucesso típicas das disciplinas de ciclo básico.

METODOLOGIA

O programa de tutoria foi desenvolvido ao longo de dois semestres letivos consecutivos (2024.2 e 2025.1), operando sob um modelo de suporte híbrido que combinou encontros semanais em grupo e atendimentos individualizados online (via e-mail e WhatsApp), adaptando-se à demanda discente. A participação no programa foi de natureza voluntária e complementar à carga horária regular. A principal diretriz pedagógica consistiu na aplicação de Metodologias Ativas, transformando a tutoria em um espaço de construção autônoma do saber.

O processo iniciou-se com o diagnóstico das dificuldades apresentadas pelo corpo discente, realizado por meio de diálogos durante os encontros e análise do desempenho em atividades. Este diagnóstico identificou desafios conceituais, como a dificuldade em visualizar a geometria molecular, e problemas com o raciocínio quantitativo (manipulação algébrica, interpretação de gráficos e conversão de unidades).

A intervenção tutoria foi conduzida pela resolução colaborativa de exercícios e problemas (dedicando cerca de 60% do tempo das sessões em grupo), com o tutor conduzindo o raciocínio, mas a solução sendo construída conjuntamente pelos alunos. As estratégias pedagógicas empregadas incluíram a utilização de problemas contextualizados, a conexão contínua dos conceitos com as áreas de formação do aluno, e a construção conjunta de mapas conceituais para conectar a estrutura atômica, a ligação e as propriedades da Tabela Periódica.

Teoricamente, a tutoria se embasou no modelo que valoriza a mediação e a aprendizagem colaborativa, com o tutor atuando na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) do aluno (Vygotsky, 1978), facilitando a superação de obstáculos que seriam intransponíveis sem auxílio. O foco principal foi auxiliar o aluno a transitar e articular os três níveis de representação da matéria propostos por Johnstone (macroscópico, submicroscópico e simbólico).

Cerca de 60% do tempo das sessões em grupo foi dedicado à resolução de exercícios e problemas de Química abrangendo tópicos centrais da Química Básica, tais como:

- Modelos Atômicos e Estrutura Eletrônica;
- A transição dos modelos clássicos (Dalton, Thomson, Rutherford) para o modelo quântico é um desafio conceitual;
- Números Quânticos e Orbitais Atômicos: Desmistificar os números n, l, ml e ms e a geometria dos orbitais (s, p, d, f);
- Configuração Eletrônica.
- Esclarecer a relação entre a configuração eletrônica e a reatividade química;
- Classificação Periódica e Propriedades.

A Tabela Periódica é a principal ferramenta de organização da Química. A tutoria deve garantir que o aluno consiga:

- Localização e Significado: Relacionar o número atômico, a camada de valência e o tipo de elemento (metal, ametal, gás nobre) com a posição na tabela.

- Propriedades Periódicas.
- Raio Atômico e Iônico: Explicação das tendências e exceções.
- Energia de Ionização e Eletroafinidade: Relação direta com a estabilidade e a reatividade.
- Eletronegatividade: Foco na sua aplicação para prever a natureza das ligações químicas.
- Ligações Químicas e Geometria Molecular

A formação e a estrutura das moléculas definem as propriedades da substância. Este é um dos tópicos mais críticos para o sucesso nas disciplinas subsequentes.

- Tipos de Ligações: Revisão e diferenciação de ligações iônicas, covalentes e metálicas, com ênfase na polaridade da ligação (diferença de eletronegatividade).
- Teoria da Ligação de Valência (TLV) e Geometria: Uso da Teoria da Repulsão dos Pares Eletrônicos da Camada de Valência (VSEPR) para determinar a geometria molecular. A visualização de moléculas e a predição da geometria são habilidades essenciais.
- Polaridade Molecular: Conexão entre a geometria e a polaridade das moléculas (momento dipolar resultante), fundamental para entender a solubilidade e as forças intermoleculares.

Forças Intermoleculares

O entendimento de porque as substâncias se comportam de maneiras diferentes (ponto de ebulição, solubilidade) depende da compreensão dessas forças.

- Tipos de Forças: Dipolo-induzido (Forças de London), Dipolo-dipolo e Ligação de Hidrogênio.
- Relação Propriedade-Estrutura: Mostrar como a intensidade dessas forças afeta as propriedades físicas da substância, como pontos de fusão/ebulição e miscibilidade ("semelhante dissolve semelhante").

A primeira etapa do trabalho tutorial consistiu no diagnóstico das dificuldades apresentadas pelo corpo discente, realizado através de diálogos que ocorreram durante dos encontros e análise do desempenho em atividades que foram feitas. Este diagnóstico permitiu identificar dois grupos principais de desafios:

- Dificuldade em visualizar a geometria molecular e em aplicar a Lei de Conservação de Massa.
- Problemas com manipulação algébrica (fórmulas), interpretação de gráficos e conversão de unidades (raciocínio proporcional).

As seguintes estratégias pedagógicas foram empregadas para superar os desafios identificados:

Utilização de problemas contextualizados para motivar a aplicação dos conceitos teóricos. O tutor conduzia o raciocínio, mas a solução era construída colaborativamente pelos alunos (SOUZA & SILVA, 2018).

Conexão contínua dos conceitos de Química com as áreas de formação do aluno (e.g., aplicação de termodinâmica em eficiência energética para Engenharias; conceito de pH em equilíbrio biológico para Ciências da Saúde), aumentando a percepção de relevância da disciplina.

- Utilizar exemplos da vida real ou da área de formação do aluno para aplicar os conceitos estruturais (ex.: porque a água é um solvente universal, porque o diamante é duro, a estrutura de um fármaco).
- Construção conjunta de mapas conceituais para conectar a estrutura atômica, a ligação e as propriedades da Tabela Periódica.

A inserção da tutoria em disciplinas de base, como a Química Básica, é embasada por modelos que valorizam a aprendizagem colaborativa e a mediação entre pares ou com suporte especializado (VYGOTSKY, 1978). O tutor, nesse esquema, atua na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) do aluno, facilitando a superação de obstáculos que seriam intransponíveis sem auxílio.

Na estrutura curricular do ensino superior, a Química Básica é projetada para cobrir os níveis de representação da matéria propostos por Johnstone (1991): o macroscópico (observável), o submicroscópico (átomos e moléculas) e o simbólico (equações e fórmulas). A dificuldade reside na articulação desses três níveis. A tutoria, em sua função mediadora, auxilia na desmistificação do nível simbólico e na visualização do submicroscópico, utilizando estratégias que o tempo e a dinâmica da aula expositiva do professor regente não permitem aprofundar.

A experiência demonstra que só compreendemos verdadeiramente um conceito quando somos capazes de explicá-lo de diversas maneiras. A necessidade de simplificar a estrutura eletrônica ou a geometria molecular para um colega, por exemplo, força o tutor a desmembrar o conceito em seus componentes lógicos. Isso consolida seu próprio conhecimento, transformando a informação superficial em domínio sólido. O tutor se apropria do conteúdo de estrutura (modelos atômicos, Tabela Periódica) em um nível metacognitivo.

No papel de tutor, o estudante avançado aprimora as suas habilidades de comunicação, escuta ativa, liderança e resolução de problemas. No papel de tutelado, ele aprende a articular as suas dúvidas e a interagir de forma colaborativa. A tutoria por pares, em particular, fomenta a empatia e a colaboração mútua. Ao receber orientação para gerir a sua rotina e desenvolver as suas estratégias de estudo, o tutelado aumenta a sua independência intelectual e a sua capacidade de auto-organização, competências diretamente transferíveis para a gestão de projetos e o ambiente de trabalho.

A Química utiliza uma linguagem simbólica e representacional complexa (fórmulas, equações, modelos de Lewis). Na tutoria, o desafio não é apenas usar essa linguagem, mas traduzi-la. Ao auxiliar um colega com dificuldades em prever a polaridade molecular, o tutor aprimora a sua capacidade de transitar entre os níveis macroscópico (o fenômeno), microscópico (a estrutura) e simbólico (a representação), um indicador de alta proficiência no campo.

A tutoria não se limita ao ganho de conteúdo; é um laboratório de habilidades interpessoais e profissionais. O tutor, por estar mais próximo da vivência do tutorado, consegue identificar as "pedras no caminho" com maior facilidade. Essa proximidade permite o desenvolvimento da empatia acadêmica — a capacidade de se colocar no lugar do colega que luta com as ligações químicas ou a periodicidade. Esta escuta ativa aprimora a clareza da comunicação, a paciência e a capacidade de reformular explicações, habilidades essenciais para futuros professores, pesquisadores e líderes.

Cada sessão de tutoria é um microplanejamento didático. O tutor precisa diagnosticar o ponto de dificuldade do aluno e selecionar a melhor estratégia de ensino (uso de analogias, modelos visuais ou exercícios específicos). No contexto da estrutura, isso pode significar, por exemplo, usar modelos de massa de modelar para ilustrar a hibridização ou guiar o aluno na construção de um mapa conceitual que ligue eletronegatividade à força intermolecular. Essa prática desenvolve a capacidade de improvisação e o pensamento pedagógico.

Na perspectiva da aprendizagem, a tutoria oferece um ambiente de ensino mais flexível e personalizado, focado nos temas de estrutura da Química Básica:

- Mediação da Abstração: O tutor utiliza uma linguagem mais próxima do colega e pode empregar recursos didáticos visuais ou analógicos (modelos moleculares, simulações) para tornar a Estrutura Atômica e Molecular palpável.
- Identificação de Erros Conceituais: Diferentemente do professor, que precisa seguir um cronograma, o tutor tem a flexibilidade de regressar a conceitos básicos (ex.: revisar a regra do octeto antes de abordar as ligações covalentes), corrigindo as deficiências herdadas.
- Fomento à Autoestima: O sucesso em sessões de tutoria, em um ambiente de baixa pressão avaliativa, reconstrói a autoconfiança do aluno, fundamental para que ele persista no curso.

O tutor se torna o primeiro contato seguro do calouro na universidade, uma figura de referência não-docente. Esse vínculo social é vital para mitigar o isolamento, desmistifica a burocracia, orienta sobre horários, métodos de estudo no ensino superior e a importância da

autonomia. Isso facilita o contato dos ingressantes com a universidade como um todo, não apenas com a disciplina. As sessões de tutoria frequentemente agrupam calouros com dificuldades semelhantes, estimulando a formação de grupos de estudo independentes e de laços sociais, fatores comprovadamente ligados à permanência estudantil e ao combate à evasão

Ao oferecer um canal direto de comunicação, ele rompe o sentimento de isolamento do calouro, que passa a ter um ponto de referência para dúvidas acadêmicas e existenciais. Essa conexão inicial é um fator de retenção crucial. Ocorre uma troca de como interagir com o corpo docente, o funcionamento das normas burocráticas, onde procurar por auxílio (monitoria, laboratórios) e a importância de se envolver em atividades extracurriculares. Este conhecimento prático é o que, muitas vezes, impede a evasão por desorientação.

As sessões de tutoria servem como ponto de encontro para estudantes com dificuldades mútuas, incentivando a formação de grupos de estudo auto-organizados. Ao criar essa rede de apoio social entre pares, a tutoria solidifica o senso de pertencimento do estudante à sua instituição.

Apesar dos benefícios, a experiência de tutoria apresenta desafios que merecem reflexão:

- Gerenciamento de Tempo: Conciliar as demandas da tutoria com a própria carga acadêmica é um desafio constante, exigindo disciplina e organização.
- Lidar com a Desmotivação: Muitas vezes, a dificuldade do colega não é apenas conceitual, mas motivacional. O tutor precisa atuar como um incentivador, mantendo a postura de colega e evitando assumir o papel de "mini-professor", o que pode intimidar.
- A Complexidade da Abstração: Em tópicos estruturais, onde a visualização é crucial, a dependência de recursos didáticos (modelos, simulações) é alta. O desafio é usar esses recursos de forma eficaz para transformar o abstrato em concreto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A intervenção da tutoria demonstrou ser um fator chave na melhoria do desempenho e da experiência de aprendizagem na Química Básica para aqueles alunos que procuraram e participaram das aulas de tutoria. Os principais resultados observados incluem: A análise do desempenho dos estudantes que participaram ativamente das sessões de tutoria, em comparação com a média geral da turma, revelou uma maior capacidade de compreender os conceitos e melhora da participação em sala de aula.

O sucesso da intervenção é tangível pela oportunidade de prática intensiva na resolução de problemas e o esclarecimento imediato das dúvidas, consolidando o conhecimento de maneira ativa. A experiência, ao se dedicar ao aprofundamento e à prática, atuou como um elemento de flexibilização e nivelamento curricular, o que indiretamente contribuiu para mitigar as elevadas taxas de insucesso típicas das disciplinas de ciclo básico. O resultado aponta o investimento em programas de tutoria como uma estratégia eficaz para a redução da retenção e a formação de profissionais com um fundamento científico mais sólido.

Do ponto de vista da estrutura curricular, a tutoria atuou como um elemento de flexibilização e nivelamento. Ao assumir a função de consolidação e prática, a tutoria auxilia na carga horária do professor regente para possa se dedicar a temas mais avançados e conceituais, enriquecendo o conteúdo programático global.

A experiência de ser tutor em Química Básica, com foco em estrutura, é uma via de mão dupla de aprendizado. Para o tutorado, representa um apoio crucial para superar as barreiras conceituais do início da jornada superior. Para o tutor, é uma oportunidade ímpar de refinar o domínio do conteúdo, desenvolver habilidades comunicativas e empáticas, e, fundamentalmente, vivenciar os primeiros passos na docência. A tutoria é, em essência, a química da formação docente em ação, promovendo não apenas a retenção acadêmica, mas também o desenvolvimento integral do futuro profissional.

O tutor é capaz de traduzir a linguagem formal do professor e dos livros para termos mais acessíveis. Ao explicar os conceitos de estrutura eletrônica ou periodicidade, ele utiliza analogias vividas, simplificando a comunicação e desmistificando a matéria. O ambiente de tutoria é de baixa pressão, permitindo que o aluno se sinta à vontade para expor suas "dúvidas bobas". O tutor identifica a raiz da dificuldade – se é um problema de álgebra na estequiometria ou um erro na visualização da geometria molecular – e atua pontualmente, algo inviável em uma sala de aula de grande porte. Mais do que dar a resposta, o tutor ensina o caminho. Ele orienta o calouro a organizar os modelos conceituais da Química e a desenvolver estratégias de estudo ativo, transformando o aluno passivo em um agente de sua própria aprendizagem.

Ao empregar metodologias ativas e focar na contextualização, a tutoria demonstrou ser eficaz na superação de barreiras conceituais e quantitativas inerentes à disciplina. Conclui-se que o investimento em programas de tutoria bem estruturados é uma estratégia de sucesso para a otimização da aprendizagem em Química Básica, contribuindo diretamente para a redução da retenção e para a formação de profissionais com um fundamento científico mais sólido. A replicação e expansão deste modelo são recomendadas para fortalecer o ciclo básico em instituições de ensino superior.

Pode-se concluir que a tutoria é uma política de acolhimento e permanência. Ao tratar as dificuldades de aprendizagem na área de estrutura com um enfoque pedagógico sensível e ao oferecer um canal de comunicação e orientação sobre a vida universitária, o programa atua diretamente nas causas da retenção e da evasão. Quebrar os muros conceituais da Química e construir pontes de integração social são, em última análise, o papel essencial da tutoria para garantir que a jornada acadêmica dos ingressantes seja marcada pelo sucesso e pela plena adaptação. A tutoria em Química Básica Estrutura, é um investimento crucial para o sucesso acadêmico no ensino superior. Ao abordar de forma aprofundada os modelos atômicos, a periodicidade, as ligações e as forças intermoleculares, o programa não apenas auxilia na superação das dificuldades imediatas, mas também constrói uma base conceitual robusta, capacitando o aluno a prosseguir com maior segurança nas disciplinas mais avançadas e a aplicar o conhecimento químico em sua área de atuação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. S.; SOARES, D.; FERREIRA, J. A. Tutoria e Aconselhamento no Ensino Superior: Modelos e Práticas. Psicologia: Reflexão e Crítica, v. 15, n. 1, p. 87-101, 2002.

ALONSO, L. A. M. O tutor no contexto da educação a distância: as especificidades da docência em Química. In: ENEQ, 15., 2010, Brasília. Anais. Brasília: UnB, 2010.

JOHNSTONE, A. H. Why is science difficult to learn? Things are not always what they seem to be. Journal of Computer Assisted Learning, v. 7, n. 2, p. 75-83, 1991.

SOUZA, A. R.; SILVA, F. L. B. Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) no Ensino de Química: uma análise da produção acadêmica. Revista Brasileira de Ensino de Química, v. 11, n. 1, p. 27-40, 2018.

VYGOTSKY, L. M. Mind in Society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.