



A FORMAÇÃO DA HABILIDADE DE IDENTIFICAR SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS NA FORMAÇÃO DOCENTE: UMA ANÁLISE DIDÁTICA À LUZ DE GALPERIN

José Olímpio de Oliveira Neto ¹
Açucena Ferreira dos Santos ²

RESUMO

O desenvolvimento de habilidades intelectuais é fundamental na formação de professores de Química, especialmente quando se busca superar práticas pedagógicas centradas na memorização e promover o pensamento científico. Este artigo, de natureza teórico-analítica, tem como objetivo analisar os fundamentos que sustentam a formação da habilidade de identificar substâncias químicas, à luz da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais e dos Conceitos, elaborada por P. Ya. Galperin. Discutem-se os elementos que caracterizam essa habilidade, compreendida não como mera capacidade de reconhecer nomes ou fórmulas, mas como uma ação orientada por critérios conceituais, sistematizados e interiorizados. A análise se concentra no conteúdo de álcoois, destacando o papel da construção da Base Orientadora da Ação (BOA) como instrumento didático fundamental para que os futuros professores sejam capazes de operar com as características suficientes e necessárias que definem os conceitos químicos. Argumenta-se que a apropriação consciente dessas ações exige um planejamento didático intencional, sustentado por fundamentos da psicologia histórico-cultural. Conclui-se que a abordagem teórica adotada contribui para a superação de práticas descritivas ou empiristas, possibilitando a formação de uma postura investigativa e conceitualmente fundamentada por parte dos licenciandos. Dessa forma, a proposta delineada neste trabalho aponta caminhos promissores para o ensino de Química comprometido com o desenvolvimento do pensamento teórico e da autonomia intelectual docente.

Palavras-chave: Teoria de Galperin, Ensino de Química, Habilidade de identificar.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de habilidades intelectuais representa um desafio de grande importância na formação inicial de professores de Química, especialmente quando se deseja formar profissionais mais críticos e capazes de desenvolver práticas pedagógicas conectadas com a realidade dos estudantes no convívio em sociedade. Tais habilidades — como explicar, identificar, argumentar, refletir e comparar — não podem, e nem devem se apresentar como operações mecânicas da mente, mas devem ser compreendidas como processos de internalização social do conhecimento que foi historicamente acumulado pela humanidade.

¹ Professor de Química da Rede Estadual de Pernambuco, olimpiodeoliveira@gmail.com;

² Professora de Biologia da Rede Estadual de Pernambuco, acucenagfs@gmail.com;



Sendo importante destacar que, na perspectiva histórico-cultural desenvolvida por Vygotsky (1991), esses processos acontecem mediados pela linguagem e pela interação com o outro indivíduo.

A perspectiva apresentada pela psicologia histórico-cultural, especialmente a partir dos estudos de Galperin, reforça que o desenvolvimento de ações mentais não ocorre de maneira espontânea, mas que precisa ser orientado sistematicamente por meio de etapas formativas que permitam ao sujeito apropriar-se das operações envolvidas em uma determinada atividade (Galperin, 1965). Dessa forma, o domínio de habilidades intelectuais como a identificação, comparação e explicação está vinculado a um processo formativo por etapas que parte da ação material e externa, até atingir o plano do pensamento abstrato e interno.

Nesse contexto, a habilidade de identificar substâncias químicas destaca-se como uma competência fundamental no processo de ensino e aprendizagem, pois contribui para a construção dos principais conceitos da Química, como composição, estrutura, propriedades e reatividade. Essa identificação não deve ser encarada como mera memorização de nomes ou fórmulas, mas como um exercício orientado de reconhecimento de características suficientes e necessárias que sustentam o conceito químico em questão. Desenvolver essa habilidade, portanto, significa favorecer o pensamento científico e a compreensão crítica dos conteúdos curriculares, preparando os futuros docentes para promover aprendizagens mais reflexivas e contextualizadas em sala de aula.

Portanto, este artigo tem como objetivo analisar, à luz da Teoria da Formação das Ações Mentais por Etapas, de Galperin, os elementos constitutivos de uma sequência didática voltada ao desenvolvimento da habilidade de identificar substâncias químicas, por meio de uma abordagem teórico-analítica, sem se caracterizar como um relato de experiência ou estudo de aplicação prática, tomando o estudo dos álcoois como conteúdo de referência na formação inicial de professores de Química.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. A formação de habilidades intelectuais no ensino de Ciências



A formação de habilidades intelectuais no ensino de Ciências é um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da capacidade de intervenção consciente dos estudantes na realidade em que vivem. Sendo um processo formativo que visa não apenas à assimilação de conteúdos, mas à construção ativa de modos de pensar que permitam compreender e transformar o mundo a sua volta.

No contexto educacional brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) — documento que orienta a organização curricular da Educação Básica — estabelece que o ensino de Ciências da Natureza, incluindo a Química, deve promover a compreensão de conceitos, fenômenos e processos científicos, articulados ao desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e comunicativas (BRASIL, 2018).

Entre as competências específicas propostas pela BNCC para esse componente curricular, destacam-se ações como investigar, argumentar, interpretar, explicar, analisar, modelar e tomar decisões fundamentadas com base no conhecimento científico. No caso da Química, isso se traduz na promoção de habilidades como identificar substâncias, compreender transformações químicas, estabelecer relações entre estrutura e propriedades da matéria, interpretar fenômenos com base em modelos explicativos, entre outras capacidades fundamentais para a compreensão crítica do mundo e suas manifestações naturais.

Essas diretrizes acabam encontrando respaldo na psicologia histórico-cultural, especialmente nos estudos de Nuñez (2009) quando, à luz da teoria de Galperin, defende uma concepção de ensino voltada para o desenvolvimento de habilidades intelectuais nos estudantes. Destaca-se, portanto, que o ensino de Ciências deve ir além da simples transmissão de conteúdos, promovendo a formação de habilidades mais complexas, como a análise, a síntese e a capacidade de estabelecer relações de causa e efeito. Para isso, é fundamental que o processo educativo seja orientado por princípios didáticos e referenciais pedagógicos consistentes, como os que advêm da psicologia histórico-cultural e da teoria da formação das ações mentais, que articulam o desenvolvimento cognitivo com a organização do ensino. Assim evidencia-se que o ensino de Química deve ser um espaço intencional de



formação do pensamento científico, voltado à construção de sujeitos críticos, autônomos e capazes de intervir de modo consciente no mundo.

1.2. A Teoria da Formação das Ações Mentais por Etapas

P. Ya. Galperin (1902–1988) foi um importante psicólogo soviético, reconhecido por desenvolver a Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais e dos Conceitos, fundamentada no materialismo histórico e dialético de Marx e inserida no campo da psicologia histórico-cultural, iniciada por Lev Vygotsky.

Partindo da ideia central de Vygotsky, de que o desenvolvimento da psique humana ocorre a partir da interação social mediada pela linguagem e pela atividade prática no mundo, Galperin propôs que a transição do plano externo e concreto para o plano interno e abstrato do pensamento se dá por meio de etapas organizadas e conscientes. São elas: etapa motivacional-orientadora, Base Orientadora da Ação (BOA), execução material ou materializada, etapa verbal e etapa mental.

Na **etapa motivacional**, ocorre a identificação do motivo que impulsiona toda a ação, a definição de sua finalidade e a construção de um sentido pessoal para o sujeito. É nesse momento que o estudante se envolve de forma ativa e intencional com a tarefa proposta.

Em seguida, elabora-se a **Base Orientadora da Ação (BOA)**, que reúne os elementos essenciais da ação a ser aprendida, como objetivos, condições, operações, regras e critérios de êxito. Essa base deve ser clara, completa e compatível com o nível de desenvolvimento dos alunos, pois é ela que permitirá a realização consciente da ação.

Na **etapa material ou materializada**, o sujeito realiza a ação externamente, utilizando objetos concretos, atividades práticas ou representações visuais. Essa etapa tem como função permitir a compreensão da estrutura lógica da atividade, a partir da observação dos efeitos da ação no mundo real.



A seguir, tem-se a **etapa verbal**, em que a ação passa a ser mediada pela linguagem. Inicialmente realizada em voz alta, para favorecer a organização e o controle consciente, e em seguida a verbalização gradualmente se interioriza até transformar-se em fala para si.

Por fim, atinge-se a **etapa mental**, quando a ação torna-se totalmente interiorizada, podendo ser realizada de forma rápida e automatizada. Aqui, o sujeito já é capaz de operar com conceitos abstratos e desenvolver o pensamento teórico.

Contudo, como observa Nunes (2010), esse processo não deve se dar de forma rígida ou linear. Embora as etapas componham uma sequência lógica, elas podem ser reorganizadas ou manifestar-se fora da ordem prevista, de acordo com as condições concretas de aprendizagem.

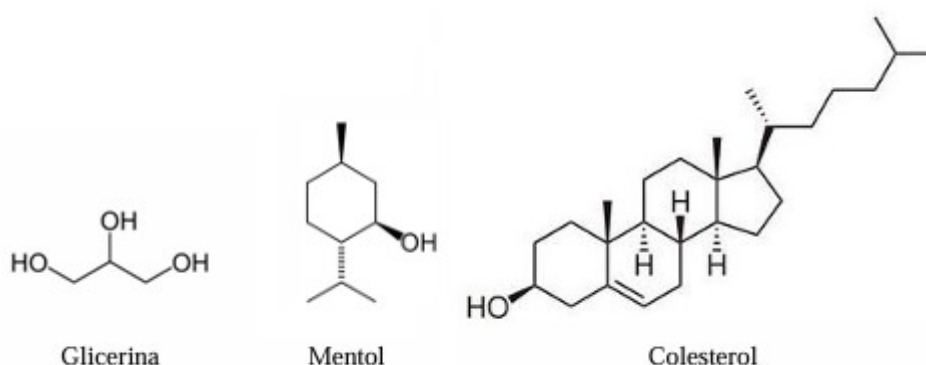
Nesse processo, o esquema orientador da ação – ou Base Orientadora da Ação (BOA) – exerce um papel central na formação das ações mentais e das habilidades intelectuais, pois funciona como o instrumento que permite ao sujeito orientar-se adequadamente diante da tarefa e de toda a atividade, guiando seu pensamento e suas ações de maneira consciente e reflexiva. Ressaltando também, o papel fundamental do professor no planejamento didático da atividade, da construção da BOA, de modo a torná-la formativa. Cabe a ele elaborar uma proposta de ensino que ajude o estudante a compreender o que precisa ser feito, como deve ser feito e por quê, permitindo que a internalização das operações mentais ocorra de forma gradual e significativa.

1.3. A habilidade de identificar substâncias químicas no ensino de Química

No ensino de Química, é comum a confusão entre diferentes substâncias que pertencem ao mesmo grupo funcional, muitas vezes reduzidas a um único exemplo mais conhecido. Isso acontece, em grande parte, por conta das propriedades físico-químicas desses compostos e da presença mais marcante de uma dessas substâncias no cotidiano das pessoas. Um bom exemplo disso é o etanol, popularmente chamado de álcool, que costuma ser tomado como se fosse o único representante desse grupo funcional.

Na realidade, existem vários outros álcoois presentes em produtos do nosso dia a dia, como o colesterol, a glicerina usada em sabonetes infantis e o mentol encontrado em cremes dentais.

Figura 2 - Representações de álcoois diversos.



Fonte: OLIVEIRA NETO, J. O., 2018, p. 22.

Como destacam Antunes et al. (2003) e também Oliveira Neto, J.O. (2018), essa associação imediata entre o grupo funcional e apenas um composto mostra como esse tipo de simplificação ainda é forte no ensino da química. Essa dificuldade não se limita aos álcoois: ela também aparece quando se trata da identificação de cetonas, éteres, fenóis e outras funções orgânicas. A consequência disso é um obstáculo maior para o desenvolvimento de habilidades intelectuais mais amplas e gerais, como explicar, argumentar, comparar e classificar substâncias – como apontam Nunez (2011, 2012) e Ramalho (2011).

Diante desse cenário, torna-se necessário – e urgente – um planejamento pedagógico que seja bem estruturado, coerente com os objetivos de aprendizagem e diretamente voltado ao desenvolvimento de habilidades intelectuais e à formação de conceitos no ensino de Química. Esse planejamento deve estar alinhado aos fundamentos da Teoria de Galperin, com destaque para a BOA do tipo III, que, segundo Nunez (2012), permite a mediação consciente do processo de ensino, favorecendo a formação gradual das ações mentais. A partir dessa



perspectiva, torna-se possível levar os estudantes à identificação de substâncias com base em características suficientes e necessárias ligadas ao objeto de estudo, além de possibilitar a análise da prioridade e da ordem de importância dos grupos funcionais presentes na estrutura de um mesmo composto (Ramalho, 2011; Nunez, 2012; Oliveira Neto, 2018).

Mais do que uma demanda pontual de ensino, trata-se de uma exigência formativa que recai diretamente sobre a formação inicial dos professores de Química, que precisam estar melhor preparados para ensinar seus futuros alunos a reconhecer, comparar, classificar e compreender substâncias a partir de critérios conceituais concretos. Dessa forma, o domínio da abordagem teórica e didática que envolve a BOA contribui significativamente para que o professor atue de maneira intencional, crítica e fundamentada, superando práticas baseadas apenas na repetição e na memorização de fórmulas.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa com abordagem qualitativa, inserida no campo do ensino de Química, de natureza teórico-analítica. Está fundamentada nos princípios do materialismo histórico-dialético e nas contribuições da psicologia histórico-cultural de Vygotsky, especialmente na Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais e dos Conceitos, desenvolvida por P. Ya. Galperin. O objetivo central é analisar os fundamentos conceituais e didáticos que orientam o desenvolvimento da habilidade de identificar substâncias químicas, com ênfase no conteúdo de álcoois no contexto da formação inicial docente.

Parte-se do pressuposto de que o desenvolvimento de habilidades no ensino de Ciências não ocorre de forma espontânea nem deve ser reduzido a um processo mecânico. Ao contrário, demanda uma mediação pedagógica intencional, sustentada por um planejamento que articule o conhecimento teórico à ação orientada a um fim educativo. Com base nessa compreensão, tomamos como objeto de análise uma proposta de sistema didático elaborada no âmbito de uma dissertação de mestrado, que se dedicou à formação da habilidade de identificar álcoois a partir das etapas formativas descritas por Galperin.

Importa destacar que este artigo não se configura como um relato de experiência, uma vez que não visa descrever nem avaliar a aplicação prática dessa proposta. O foco da investigação está na análise teórica de seus fundamentos e implicações didáticas, buscando compreender como determinadas escolhas pedagógicas podem favorecer a apropriação consciente da habilidade investigada.

Para sustentar essa análise, realizamos uma revisão de literatura sobre a Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais, aliada à análise documental da referida dissertação, desenvolvida no contexto da formação de professores de Química. Essa base teórico-documental permitiu identificar os princípios didáticos e os elementos conceituais centrais à constituição da habilidade de identificar substâncias químicas.

A formação dessa habilidade é compreendida, neste trabalho, como um processo que envolve a apropriação de um sistema de ações estruturado, assimilado progressivamente em etapas que se iniciam no plano material e culminam na interiorização no plano mental. Tal processo exige a elaboração de uma Base Orientadora da Ação (BOA), capaz de guiar o pensamento e a prática dos estudantes de maneira crítica, consciente e generalizável.

A proposta didática que serve de referência para esta análise foi organizada com base em três eixos principais: (i) a definição de uma invariante conceitual associada ao grupo funcional dos álcoois, com base nas características suficientes e necessárias que delimitam o conceito; (ii) a elaboração de um sistema de ações voltado à habilidade de identificar, considerando a estrutura lógica do conceito; e (iii) o encadeamento dessas ações conforme as etapas formativas da ação mental, conforme descritas por Galperin e aprofundadas por Talízina e Núñez.

A escolha pela metodologia teórico-analítica justifica-se pela natureza do problema investigado, que exige compreender como se constitui uma habilidade intelectual no processo de ensino-aprendizagem de Química, indo além da mensuração de seus resultados. Assim, a atenção recai sobre a lógica interna da ação de identificação, as mediações necessárias à sua formação e as implicações didáticas que esse enfoque oferece à formação de professores.



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise teórico-analítica desenvolvida, evidencia-se que a habilidade de identificar substâncias químicas, à luz da Teoria da Formação por Etapas das Ações Mentais e dos Conceitos, não pode ser reduzida à simples memorização de nomes ou fórmulas. Identificar, no sentido assumido nesta investigação, exige a mobilização de operações mentais articuladas a conceitos científicos, com base em critérios objetivos e sistematizados, como as características necessárias e suficientes que definem uma classe de substâncias.

No caso dos álcoois, conteúdo tomado como referência, observou-se que a generalização reducionista em torno do etanol, ainda muito presente entre estudantes, expressa não apenas uma limitação conceitual, mas um déficit na formação de habilidades como comparar, classificar e distinguir substâncias a partir de seus aspectos estruturais e funcionais.

Com base em Galperin (2001/1965) e Talízina (1988), compreende-se que a apropriação dessa habilidade demanda a construção de uma Base Orientadora da Ação (BOA), que funcione como eixo organizador da atividade mental. Quando estruturada como BOA do tipo III, conforme propõe Núñez (2009; 2012), essa base favorece a autonomia do estudante, permitindo a generalização da ação mesmo diante de compostos mais complexos.

A organização do sistema de ações envolvidas — como observar, comparar, definir e classificar — exige intencionalidade pedagógica, uma vez que essas ações não se desenvolvem espontaneamente. Do ponto de vista histórico-cultural, são ações que precisam ser ensinadas e interiorizadas por meio de situações didáticas planejadas.

Assim, os elementos analisados indicam que a formação da habilidade de identificar substâncias exige planejamento didático sistemático, mediação docente qualificada e recursos que favoreçam a interiorização das ações mentais. A Teoria de Galperin, nesse sentido, oferece um referencial potente para estruturar esse processo de modo crítico, consciente e emancipador, contribuindo para a formação de professores capazes de orientar seus estudantes na apropriação conceitual dos conteúdos químicos.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada permitiu compreender que a formação da habilidade de identificar substâncias químicas, especialmente no contexto da formação inicial de professores, exige muito mais do que o domínio de nomenclaturas ou exemplos cotidianos. Trata-se de uma habilidade intelectual complexa, que envolve apropriação consciente de critérios conceituais e operações mentais organizadas.

A Teoria da Formação das Ações Mentais por Etapas, de Galperin, oferece um referencial teórico consistente e articulado à prática pedagógica. A construção da BOA e a organização das etapas formativas favorecem a sistematização do ensino e a compreensão crítica dos conceitos químicos.

A formação docente não pode prescindir de abordagens que priorizem o desenvolvimento das ações mentais dos futuros professores, preparando-os para ensinar com base em fundamentos teóricos sólidos e práticas reflexivas.

Conclui-se que a teoria de Galperin não apenas contribui para o ensino de Química em seus aspectos conceituais, mas também oferece diretrizes para a formação de professores capazes de pensar e planejar suas ações com foco no desenvolvimento das capacidades intelectuais de seus estudantes.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, A. C.; PEREIRA, J. M.; VALLE, R. A. O ensino de Química orgânica no nível médio: dificuldades e possibilidades. *Química Nova na Escola*, n. 17, p. 14-18, 2003.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 25 jun. 2025.

GALPERIN, P. Y. A formação das ações mentais por etapas. In: TALÍZINA, N. F. *A formação das ações mentais: teoria e prática do ensino desenvolvimental*. Trad. Cássia Maria Rodrigues da Silva. Brasília: Liber Livro, 2001. p. 17–49. [Texto original de 1965].



NUNES, I. M. A formação de habilidades intelectuais no ensino de Química: contribuições da Teoria de Galperin. In: NUNES, I. M.; RAMALHO, M. (Orgs.). *Ensino de Química e formação de professores: questões contemporâneas*. São Paulo: Livraria da Física, 2009. p. 111–134.

NUNES, I. M. Habilidades intelectuais no ensino de Ciências: um estudo à luz da teoria da formação das ações mentais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 11, n. 2, p. 27–47, 2011.

NUNES, I. M. A importância das bases orientadoras da ação no ensino de Química. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 17, n. 2, p. 453–470, 2012.

OLIVEIRA NETO, J. O. A formação da habilidade de identificar substâncias no ensino de Química: contribuições da teoria de Galperin. 2018. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de [nome da instituição], [cidade], 2018.

RAMALHO, M. H. Conceitos científicos escolares e ensino de Química: análise de estratégias para sua apropriação. *Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 13, n. 3, p. 67–88, 2011.

TALÍZINA, N. F. *A formação das ações mentais: teoria e prática do ensino desenvolvimental*. Trad. Cássia Maria Rodrigues da Silva. Brasília: Liber Livro, 2001. [Obra original publicada em 1988].

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 4. ed. Trad. José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto. São Paulo: Martins Fontes, 1991.