

## O conhecimento de licenciandos em Química sobre a habilidade lógica identificar: reflexões com base no Enfoque Histórico-Cultural

The knowledge of undergraduates in Chemistry on the logical ability to identify: reflections based on the Historical-Cultural Approach

Conocimientos de los estudiantes de la licenciatura en Química sobre la habilidad lógica de identificar: reflexiones basadas en el enfoque histórico-cultural

Isauro Beltran Núñez 

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil  
isaurobeltran@yahoo.com.br

Francisco de Assis Bandeira 

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil  
fabandeira56@gmail.com

*Recebido em 01 de maio de 2022*

*Aprovado em 24 de maio de 2022*

*Publicado em 22 de janeiro de 2024*

### RESUMO

O artigo apresenta os resultados de uma pesquisa realizada com licenciandos em Química e que teve como finalidade caracterizar o conhecimento profissional deles sobre a habilidade do pensamento lógico “identificar”, essencial ao desenvolvimento do pensamento químico dos estudantes da educação básica. Sob os pressupostos do Enfoque Histórico-Cultural (EHC), privilegiou-se uma metodologia de natureza exploratória na qual se combinam as dimensões qualitativa e quantitativa do objeto de estudo usando como instrumento de pesquisa uma prova pedagógica. Os resultados mostraram um hiato entre o conhecimento dos futuros professores sobre o que é identificar e as operações que entram na estrutura dessa habilidade, assim como em relação às contribuições da aprendizagem dessa habilidade no ensino da Química se considerado o EHC.

**Palavras-chave:** Formação inicial; Ensino de Química; Habilidade identificar; Pensamento químico.

## ABSTRACT

The article presents the results of a research carried out with undergraduates in Chemistry and whose purpose was to characterize their professional knowledge about the logical thinking skill "to identify", essential to the development of chemical thinking in basic education students. Under the assumptions of the Historical-Cultural Approach (EHC), it was privileged an exploratory methodology in which the qualitative and quantitative dimensions of the object of study are combined using a pedagogical test as a research instrument. The results showed a gap between the knowledge of the future teachers about what it is to identify and the operations that go into the structure of this skill, as well as in relation to the contributions of learning this skill in the teaching of Chemistry if considering the EHC.

**Keywords:** Initial training; Chemistry teaching; Ability to identify; Chemical thinking.

## RESUMEN

El artículo presenta los resultados de una investigación realizada con estudiantes de licenciatura en Química, cuyo objetivo fue caracterizar su conocimiento profesional de la habilidad de pensamiento lógico "identificar", esencial para el desarrollo del pensamiento químico en estudiantes de educación básica. Bajo los presupuestos del Enfoque Histórico-Cultural (EIC), se privilegió una metodología exploratoria en la que se combinan las dimensiones cualitativa y cuantitativa del objeto de estudio utilizando como instrumento de investigación una prueba pedagógica. Los resultados mostraron una brecha entre el conocimiento de los futuros profesores sobre lo que significa identificar y las operaciones que componen la estructura de esta habilidad, así como en relación a las aportaciones del aprendizaje de esta habilidad en la enseñanza de la Química si se tiene en cuenta el EHC.

**Palabras clave:** Formación inicial; Enseñanza de la Química; Habilidad de identificar; Pensamiento químico.

## Introdução

Os fundamentos teórico-metodológicos do Enfoque Histórico-Cultural (EHC) baseados nas ideias da Teoria Histórico-Cultural de Lev Semionovitch Vygotski, da Teoria da Atividade de Alexis Nikolaevich Leontiev, da Teoria da

Formação Planejada dos Conceitos e das Ações Mentais de Piotr Yakovlevich Galperin, bem como da Teoria do Ensino Desenvolvimental de Vasily Vasilovich Davidov, entre outros, têm referenciado, no ensino de ciências, diversas pesquisas, especificamente as relacionadas à formação de conceitos científicos e habilidades gerais necessárias à aprendizagem das ciências no contexto escolar (Zilberstein; Olmedo, 2015; Hedesa, 2018; Núñez, 2018). No Brasil, nos últimos anos, observa-se um crescimento significativo desses estudos na educação científica sob esse enfoque teórico, como apontam Bonfim, Solino e Gehlen (2019). Não obstante, conforme Núñez e Silva (2020), ainda se constata um número limitado de estudos que correlacionam as habilidades lógicas com a aprendizagem de conceitos científicos e, conseqüentemente, com o desenvolvimento do pensamento científico nos estudantes da educação básica.

Sob o EHC, um dos objetivos do ensino de Química na educação básica, no século XXI, deve ser desenvolver nos estudantes o pensamento químico moderno, muito útil para responder questões fundamentais sobre as substâncias, os materiais e os processos de suas transformações e aplicações em situações que ocorrem no mundo (Hedesa, 2018). Os estudantes devem compreender que as respostas a essas questões são de importância central para suas vidas e para o desenvolvimento da sociedade conforme assinalam Vasilevich (2017), Volkova (2018) e Estrada (2007).

Uma característica específica da química como disciplina escolar diz respeito à dificuldade de se memorizar seu conteúdo (Vasilevich, 2017), mas a aprendizagem é favorecida quando se compreende e se desenvolve o pensamento químico. Nessa direção, Volkova (2018) especifica que ensinar a pensar quimicamente significa também habilitar os estudantes a distinguir objetos dessa ciência e suas características e, em diferentes situações, compará-los, identificá-los, classificá-los, entre outros. Para Volkova (2018), a tarefa de pensar permite a descoberta de determinados objetos, propriedades e novas relações entre objetos e fenômenos que não são dadas diretamente à percepção e são desconhecidas, ou que ainda não existem para o sujeito ou para a ciência em geral, o que constitui um objetivo da educação científica na educação básica.

Entre os tipos de pensamento a serem desenvolvidos nos estudantes, e que fazem parte do pensar quimicamente, está o lógico (Vasilevich, 2017). Existe uma complexidade maior em ensinar um estudante a elaborar juízos, raciocinar, provar e tirar conclusões usando conceitos químicos se ele não possui níveis adequados de formação de habilidades do pensamento lógico. A importância deste para o pensar quimicamente é muito grande, e há uma necessidade urgente de desenvolvê-lo.

A capacidade de raciocinar logicamente é um indicador da cultura de pensamento de uma pessoa. Nesse contexto, Ilyasov e Kostrova (2017), baseados nas tradições do EHC sobre o assunto, argumentam a favor da necessidade da lógica para a aprendizagem bem-sucedida dos conteúdos escolares. Para eles, fragilidades no domínio de habilidades dessa natureza, podem representar obstáculos na apropriação consciente e independente dos conteúdos na escola (Ilyasov; Kostrova, 2017).

O professor de Química deve ensinar a pensar de forma lógica, dialética, crítica, reflexiva e criativa, o que pressupõe uma preparação contínua do estudante para a vida em um mundo cada vez mais complexo e mutante. Portanto, nas aulas de Química, desenvolver nos estudantes o pensamento lógico constitui também uma tarefa importante do professor da educação básica (Golikova, 2013; Núñez, 2018; León; Ramirez, 2012).

Entre as habilidades lógicas do pensamento que são importantes para a aprendizagem da Química e para o desenvolvimento do pensar quimicamente nos estudantes está a de identificar. A aprendizagem desta se torna relevante em duas direções: 1. No que diz respeito à compreensão da atividade da Química como ciência (natureza das ciências), pois, nessa disciplina, identificar substâncias, processos e fenômenos na base de determinadas elaborações conceituais, de teorias, é parte da atividade dos químicos. Por sua vez, identificar está na base da classificação, outra habilidade lógica essencial para essa área de estudo; 2. Em relação à aprendizagem, o desenvolvimento da habilidade de identificar constitui uma via importante para contribuir com a formação de conceitos químicos e, conseqüentemente, com o pensar quimicamente, uma via para a aquisição de conhecimento no contexto escolar.

A habilidade lógica de identificar, na formação científica de estudantes da educação básica, tem sido objeto de estudo de diversas pesquisas, tais como as de Hedesa (2018), Talizina (2019), Núñez (2009), Volkova (2018), Ribeiro (2008), Gorovaya e Fyodorovna (2016), Reyes Ramírez e Ferrer Ramírez (2005), Oviedo de Armas (2014), Oliveira Neto (2018) e Tallart (2000). Todos estes corroboram a importância dessa habilidade do pensamento como necessária às aprendizagens das ciências e da Química no contexto escolar.

Embora se reconheça a importância de desenvolver nos estudantes os pensamentos lógico e químico e a habilidade de identificar nas aulas dessa disciplina na educação básica, existem contradições significativas entre esse fato e as práticas concretas de ensino nas escolas, como revelam diversos estudos (Ribeiro, 2008; Gorovaya; Fyodorovna, 2016; Núñez; Silva, 2020).

Volkova (2018), González (2009), Núñez (2018) e Oviedo de Armas (2014) discutem que, de forma geral, um aspecto dessa contradição está no fato de que os conteúdos relativos aos procedimentos lógicos não são, no geral, estudados durante a formação dos futuros professores. Há certa falta de compreensão da natureza do pensamento químico e dos padrões de sua formação por professores (Núñez, 2018), o que pode causar dificuldades à prática da educação química. Outro aspecto se expressa no desconhecimento por grande parte dos professores das metodologias que lhes permitam contribuir para o desenvolvimento das habilidades lógicas do pensamento associadas aos conceitos.

Conforme Gorovaya e Petrova (2016) e Núñez e Silva (2020), surge, nessa contradição, uma situação paradoxal: o professor exige que o estudante pense ativamente, mas, no geral, não o ensina a aprender de forma explícita e consciente usando habilidades necessárias ao pensamento químico, como as de natureza lógica. Na opinião de Hedesa (2018), quando o professor não presta atenção a esses aspectos da formação do pensamento químico como objeto de ensino, esses processos permanecem ocultos para o estudante, que aprende a pensar e raciocinar de forma puramente prática, pelo método de "tentativa e erro", geralmente não percebendo para si mesmo esses processos. E mais ainda, o estudante não toma consciência das estruturas operacionais das

habilidades lógicas que levaram ou não ao sucesso na solução de determinados problemas como via para aprender e se desenvolver.

Assim, como argumentam Núñez e Ramalho (2017), torna-se necessário que os professores tenham conhecimentos diversos da atividade profissional que lhes permitam, conscientemente, planejar e desenvolver estratégias de ensino que possibilitem aos estudantes pensar nas aulas de Química, uma vez que, conforme Galperin (2017), o tipo de pensamento que a escola estimula e desenvolve nos estudantes depende das formas como se ensina.

A contradição exposta anteriormente permitiu formular o problema científico desta investigação: Qual é o conhecimento de futuros professores (licenciandos) de Química sobre identificar, entendida como habilidade lógica do pensamento, no contexto do ensino da Química na educação básica? Constatou-se a importância da realização desse estudo a partir da verificação de uma carência de pesquisas que abordem o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem, na área da Química, vinculados aos aspectos da formação de conceitos científicos por meio do desenvolvimento do pensamento lógico e, dessa forma, contribuir para o pensamento químico condizente com a proposta da educação científica que tem como base o EHC. Desse problema, foram definidas as seguintes questões de estudo:

- O que é identificar, como habilidade lógica do pensamento, para os licenciandos?
- Qual é, na opinião dos licenciandos, a estrutura de operações da habilidade lógica identificar?
- Quais habilidades os licenciandos relacionam com a de identificar segundo a lógica?
- Que importância eles atribuem a identificar na aprendizagem da Química?

Galperin (2017) explica que o pensamento lógico é caracterizado pelo uso de conceitos e outras construções cognitivas que permitem agir na solução de problemas, sendo consistente, razoável. Como atividade, é um complexo de ações e operações de pensamento razoáveis e logicamente confiáveis, baseado nas relações de causa e efeito que possibilitam vincular o conhecimento

disponível ao objeto da realidade, o que leva a novos conhecimentos sobre a situação estudada (Galperin, 2017).

No EHC, a questão do pensamento lógico, como tipo de pensamento, tem sido discutida por diferentes autores (Titov, 2020), dentre os quais destacam-se L. S. Vygotski, (Teoria Histórico-Cultural), A. N. Leontiev (Teoria Psicológica da Atividade), P. Ya. Galperin e N. F. Talizina (Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos), V. V. Davidov (Teoria do Ensino Desenvolvidamental).

### **Aspectos teóricos**

Dentro dessa discussão, Núñez e Silva (2020) alertam para a importância de diferenciar as formas de pensar e as habilidades lógicas do pensamento. As primeiras são estruturas nas quais se organiza o conhecimento e que constituem elos de um contínuo processo de compreensão da realidade. Dentre essas formas de pensar estão conceitos, juízos e raciocínios, estudados tradicionalmente pela lógica (formal ou dialética), assim como as teorias, formas mais complexas e desenvolvidas do pensamento lógico. Assim, desse ponto de vista, o pensamento conceitual é um tipo de atividade cognoscitiva que permite ao sujeito operar com conceitos, fazer generalizações, estabelecer nexos entre eles e aplicá-los a novas situações que exigem esse conhecimento. É um processo, um reflexo da realidade de uma pessoa, baseado nos conceitos como unidades generalizantes e relacionado com a linguagem signo/simbólica que configura representações mentais de classes de objetos.

As habilidades lógicas, segundo Talizina (2019), são conteúdo das ações do intelecto que se desenvolvem no processo do conhecimento e se realizam através das operações lógicas que devem ser do domínio do estudante ao longo da vida escolar. São ações mentais que estão em consonância com a sistematização do ensino de conceitos científicos e são necessárias ao processo de apropriação do conhecimento.

A identificação, como habilidade do pensamento lógico, permite que os estudantes, na atividade mental, operem com conceitos, possibilitando uma

compreensão profunda da essência dos objetos e fenômenos estudados. Essa habilidade pode atender a requerimentos básicos para a assimilação de conceitos científicos. Vasilevich (2017) considera que identificar é referir um objeto ou fenômeno a um conceito sob a base adequada do reconhecimento de suas propriedades essenciais, necessárias e suficientes quando identificar se faz necessário na solução de determinadas situações-problema. Por sua vez, Tallart (2000) e Reyes Ramírez e Ferrer Ramírez (2005) entendem que identificar permite concluir se um objeto ou um fenômeno pertence ou não a um conceito, ou seja, se é ou não representante deste, sendo esta uma habilidade primária do pensamento.

Realizar uma identificação na base de um dado conceito contribui para a formação e o desenvolvimento deste, uma vez que orienta o estudante a pensar usando o dito conceito, ou seja, com consciência de seu conteúdo, de sua estrutura lógica. Importante reiterar que a habilidade de identificar se aplica a situações novas que exigem raciocínio, e não a um simples reconhecimento, como argumenta Núñez (2009).

Neste trabalho, compartilha-se o entendimento de identificar trazido por Talizina (2019), para quem essa habilidade consiste em determinar se o objeto se relaciona com um conceito dado, ou seja, se nele está presente o sistema, estabelecido na definição lógica dialética, de características necessárias e suficientes daquele dado conceito. Para a autora (Talizina, 2019), ao se considerar identificar como uma habilidade do pensamento, deve-se determinar sua estrutura de operação, que permite realizá-la como um tipo de atividade.

Talizina (2019) define a habilidade como um tipo de ação da qual o sujeito tem domínio consciente e que é a forma pela qual o sujeito realiza a atividade. A ação tem um aspecto intencional (o que deve ser alcançado) e um aspecto operacional (de que forma pode ser alcançado), e para cada uma, há um conjunto ou sistema de operações correspondentes, necessárias e das quais deve-se ter domínio para sua realização. Esse sistema representa a sequência das operações (fixa ou flexível) em correspondência com determinado procedimento ou objetivo necessários à ação. As operações são, portanto, as microações pelas quais se realiza a ação.

Para o caso da habilidade lógica identificar, é estabelecida a estrutura de operações apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Sistema de operações da habilidade lógica identificar

- 01- Determinar o conceito base da identificação.
- 02- Determinar se o conceito é definido de forma lógica (se possibilita a identificação lógica).
- 03- Procurar no objeto a presença das características da definição do conceito.
- 04- Aplicar a regra lógica e determinar se o objeto se relaciona com o conceito.
  - resposta (+) – pertence
  - resposta (-) – não pertence
  - resposta (?) – indeterminado

Fonte: Elaboração dos autores (2022).

Ao se estabelecer o sistema de operações da habilidade de identificar, define-se, de acordo com a lógica, um modelo operativo do pensamento que se institui em um conteúdo para sua apropriação consciente pelos estudantes no processo de sua formação e seu desenvolvimento, conforme adverte Talizina (2019). Esse sistema é o que Núñez (2018) chama de estrutura operacional do pensamento, que permite estabelecer as relações entre o conhecido e o não conhecido, de natureza contraditória, e operar com conceitos (estabelecer novas relações entre os conteúdos deles) para se chegar a novos conhecimentos, como juízos, raciocínios, dentre outros, na solução de determinadas situações-problema, que demandam esses novos conhecimentos.

Destaca-se que identificar, como habilidade do pensamento, tem potencialidades e limites de aplicação, e se faz possível quando se aprendem conceitos que possuem estrutura lógica na base da dialética e que podem ser definidos, como ocorre com os da Química. Outros tipos de conceitos, fora da lógica formal ou dialética, não se incluem nas análises deste estudo, como no caso da teoria probabilística de Rosch (Núñez; Silva, 2020). Ademais, deve-se entender essa habilidade como uma a mais no sistema complexo e dinâmico do pensamento. Como afirma Galperin (2017), a lógica não é o único ou o principal critério, nem o nível de operações lógico-formais é o mais alto grau de desenvolvimento de pensamento, embora componham sua configuração

estrutural sistêmica, uma vez que se considera o pensar como uma totalidade, parte do psiquismo humano.

Outro ponto de vista tem relação com os que negam a importância do pensamento lógico e o criticam ao considerar que este se opõe à criatividade. No entendimento de Martinez (2018), o pensamento lógico e o criativo se integram em uma unidade dialética, e é inadequado contrapô-los. A autora ainda ressalta que essa contraposição equivale a negar o papel da hipótese como elemento lógico no pensamento criativo, quando separam o lógico do intuitivo e opõem um ao outro (Martinez, 2018). Para ela, as intuições são momentos lógicos no processo criativo que saem da própria lógica em si e afirma que a separação entre intuição e lógica pode não levar para um bom caminho, mas que, quando se integra os dois de forma harmônica, corrobora-se para a autenticidade e a validade do novo conhecimento (Martinez, 2018).

## **Aspectos Metodológicos**

### **O contexto da pesquisa**

A pesquisa foi desenvolvida na disciplina de Estágio Supervisionado para o Ensino da Química I, com 49 estudantes de um curso de licenciatura em Química, que já cursaram as disciplinas básicas dos conhecimentos disciplinares da Química, assim como as da formação didático-pedagógica. Do total de educandos participantes, 51,0% são do sexo masculino, enquanto 49,0% são do feminino, e a média de idade do grupo é de 23,5 anos, apresentando um baixo desvio padrão. A maioria não apresentou experiência de docência, e apenas 12,2% manifestam ter alguma experiência de ensino na educação básica. Com a finalidade de garantir o sigilo e a autoria dos licenciandos, eles foram identificados pela letra “L” e um subsequente número de ordem.

### **Questões metodológicas**

A pesquisa é de natureza exploratória, visto que não foram encontrados estudos no Brasil que abordassem o objeto de estudo desta pesquisa. Além

disso, é interpretativa, pois interessa registrar, analisar e revelar aspectos significativos obtidos na prova pedagógica que dizem respeito ao conhecimento de futuros professores sobre a habilidade lógica de identificar como possibilidade para a aprendizagem de conceitos e para o desenvolvimento do pensamento científico/químico nos estudantes. Na pesquisa, relacionam-se, de forma dialética, as dimensões qualitativas (análises das respostas às perguntas) e quantitativa (análise estatística descritiva das categorias estabelecidas).

Para caracterizar o conhecimento dos futuros professores, foi usada uma prova pedagógica, segundo a metodologia estabelecida por Núñez (2018). No entendimento desse autor, essa ferramenta permite diagnosticar o estado do conhecimento, os hábitos e as habilidades dos sujeitos em determinado momento de seu desenvolvimento intelectual. Na prova pedagógica, foram usadas perguntas elaboradas segundo um plano definido, como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 - Plano da prova pedagógica

Objetivos	Questão
Caracterizar o que é identificar enquanto habilidade do pensamento lógico para os licenciandos.	1) O que é identificar como habilidade do pensamento lógico?
Conhecer as operações lógicas que os licenciandos atribuem à habilidade identificar.	2) Quais são, passo a passo, as operações necessárias para se identificar de forma lógica um objeto ou fenômeno?
Conhecer as habilidades que os licenciandos relacionam com a de identificar.	3) A habilidade de identificar se relaciona com quais outras habilidades do pensamento lógico? Justifique.
Conhecer a importância que eles atribuem a identificar na aprendizagem da Química.	4) Qual é a importância de os estudantes aprenderem a habilidade lógica identificar conceitos nas aulas de Química?

Fonte: Elaboração dos autores (2022)

As questões da prova foram validadas, segundo o critério de seu conteúdo, por um especialista na temática, que buscou correspondência entre objetivos propostos e perguntas, o que permitiu uma reformulação em relação à versão inicial, considerando o entendimento de Talizina (2019) sobre esse processo. A prova pedagógica com as questões reformuladas após validação, presentes no Quadro 2, foi aplicada pelos pesquisadores, e a análise e a interpretação dos dados também ficaram sob a responsabilidade destes.

O tratamento das respostas dos licenciandos foi realizado por meio da análise de conteúdo (AC), segundo orientações de Bardin (2011), e se deu em duas direções: a primeira, para determinar a presença ou não de categorias teóricas; a segunda, a fim de estabelecer categorias empíricas.

A primeira análise, além de determinar a presença de categoria teóricas relacionadas ao que é identificar e como se identifica, buscou também qualificá-las na base do estabelecido no Esquema da Base Orientadora Completa da Ação – EBOCA (Galperin, 2017). Este, como argumenta Galperin (2017), constitui um esquema operacional/teórico, enquanto modelo do pensamento, que pode referenciar a representação inicial que os licenciandos podem elaborar para dirigir, regular e valorar a realização da ação. Para as análises das respostas às questões 1 e 2 da prova, de acordo com a primeira direção, estabeleceram-se categorias teóricas tomando como referência o conteúdo do modelo do objeto e o modelo da ação do EBOCA, mostrado no Quadro 3.

Quadro 3 - Esquema da Base Orientadora da Ação - EBOCA

<b>Modelo do objeto. O que é identificar?</b>	<b>Modelo da ação. Como se faz?</b>
Identificar é um procedimento do pensamento que permite determinar o pertencimento ou não de um objeto ou fenômeno a uma determinada classe na base de um dado conceito definido de forma lógica.	01 - Determinar o conceito base da identificação. 02 - Determinar se o conceito é definido de forma lógica (se possibilita a identificação lógica). 03 - Procurar no objeto a presença das características da definição do conceito. 04 - Aplicar a regra lógica e determinar se o objeto se relaciona com o conceito. <ul style="list-style-type: none"> <li>• resposta (+) – pertence</li> <li>• resposta (-) – não pertence</li> <li>• resposta (?) – indeterminado.</li> </ul>

Fonte: Elaboração dos autores (2022)

Em relação às análises das respostas à pergunta 01, foram estabelecidas para o modelo do objeto (o que é identificar) as seguintes categorias: I. Dimensão Cognoscitiva: Procedimento do pensamento; II. Dimensão Epistemológica: determinar o pertencimento ou não de um objeto ou fenômeno a uma dada classe, o que leva a novos conhecimentos; e III. Dimensão Lógica: Na base de um determinado conceito definido de forma lógica. Para as respostas à pergunta 2, as categorias estabelecidas correspondem às operações do modelo da ação

(como se identifica segundo a lógica), buscando-se a presença ou não destas. As categorias estabelecidas em ambos os modelos foram avaliadas segundo os seguintes critérios: C (correta); PA (parcialmente correta); I (incorreta) e A (ausente). Essas análises procuraram níveis de respostas relacionados ao modelo teórico da habilidade estabelecido no EBOCA, possibilitando comparar as respostas dos licenciandos com o que se entende na lógica dialética por identificar como procedimento do pensamento, usando como referência as ideias de Talizina (2019).

Uma vez que as análises das questões 01 e 02 da prova pedagógica foram realizadas de acordo com as categorias teóricas, definidas segundo o EBOCA, realizou-se outra análise de conteúdo das respostas, que permitiu estabelecer categorias empíricas emanadas dos sentidos encontrados nas respostas para cada uma dessas questões da prova. Esses dois tipos de análises em relação às questões 01 e 02 se complementaram, fornecendo resultados mais abrangentes e confiáveis para a caracterização do conhecimento profissional dos licenciandos sobre o procedimento identificar.

Em relação às respostas para as perguntas 03 e 04, foi possível, por meio das análises de conteúdo, criar categorias empíricas sobre as habilidades lógicas relacionadas à de identificar, assim como sobre a importância a ela atribuída pelos licenciandos nos processos de ensino/aprendizagem de Química na educação básica. Da mesma forma, para complementar os dados que permitem caracterizar o conhecimento dos futuros professores, foram usadas, na íntegra, respostas que ajudaram a ilustrar os sentidos das categorias estabelecidas e analisadas.

## Resultados e discussões

Os resultados são apresentados e analisados de acordo com as questões definidas, de forma a elaborar uma dada resposta ao problema de pesquisa, atrelada ao objetivo geral. Na Tabela 1, são apresentados os resultados percentuais da primeira análise das respostas à pergunta: O que é identificar como habilidade lógica do pensamento? Esta diz respeito ao modelo do objeto

da ação identificar, como estabelecido na referência do EBOCA, segundo as categorias teóricas.

Tabela 1 - Percentual de respostas segundo as categorias teóricas do que é identificar (Modelo do objeto)

Dimensão	Correta (%)	Parcialmente correta (%)	Incorreta (%)	Ausente (%)
Cognoscitiva	0,0	0,0	0,0	100,00
Epistemológica	0,0	0,0	0,0	100,00
Lógica	4,0	4,0	0,0	92,0

Fonte: Elaboração dos autores (2022)

Conforme dados da Tabela 1 em relação à dimensão cognoscitiva nas respostas, não se evidenciou o conhecimento da característica de “ser uma habilidade do pensamento lógico”. Dessa forma, a habilidade de identificar não aparece como uma das vias pela qual se realiza esse tipo de pensamento, resultado semelhante ao verificado por González e Garcia (2009). Neste estudo, não se observou menção à questão dos pensamentos científico ou químico como processo do qual identificar seja parte.

A respeito da dimensão epistemológica, nenhum licenciando se refere, nas respostas, a identificar como uma habilidade que permite determinar pertença ou não de um objeto a uma dada classe e que se expressa na definição do conceito, o que possibilita a produção de conhecimentos na Química como ciência ou sua aprendizagem no contexto escolar.

Nos dados, constata-se a dimensão lógica do modelo do objeto, ou seja, uma habilidade referida a um conceito, em apenas 8%, sendo 4% de forma correta e 4% parcialmente correta. Com base nisso, pode-se supor que, no geral, os licenciandos não associam essa habilidade ao conteúdo do modelo do objeto do EBOCA.

Esses resultados mostram desconhecimento pela maioria dos licenciandos do que seja identificar como habilidade lógica na perspectiva do EHC, resultado similar aos das pesquisas de Vasilevich (2017) e Reyes Ramírez e Ferrer Ramírez (2005) sobre as dificuldades de professores e futuros professores para conceituar identificar como habilidade do pensamento lógico.

Como explicitada na metodologia, a análise baseada nas categorias teóricas do EBOCA, que permitiu revelar presenças ou ausências das categorias definidas a priori sobre o que é identificar, complementou-se com análises em relação às empíricas. O estabelecimento dessas últimas permite evidenciar os conteúdos das respostas dos licenciandos sem a comparação com o modelo da ação estabelecido no EBOCA. Na Tabela 2, são mostradas as categorias empíricas da AC das respostas à pergunta 1.

Tabela 2 - Percentual de respostas segundo as categorias empíricas do que é identificar (Modelo do objeto)

Categorias de respostas	% de respostas
Processo que se desenvolve em etapas, segundo uma ordem estabelecida.	38,7
Observar um fenômeno e perceber o mesmo segundo suas características.	24,4
Distinguir algo específico dentro de um todo.	16,3
Reconhecer algo através de observações.	14,4
Separar substâncias no laboratório.	6,2
Total	100,00

Fonte: Elaboração dos autores (2022)

Os dados da Tabela 2 permitem constatar que, nas respostas, há um desconhecimento em relação ao que seja identificar segundo a lógica. Pode-se também perceber que, para 38,7% dos licenciandos, identificar segundo a lógica é um processo que se desenvolve em etapas, ou seja, numa dada ordem, enquanto outros 24,4% relacionam a habilidade com a observação de certas características (aspecto fenomenológico). Nota-se, também, que 16,3% associam o procedimento à distinção, e 14,4% compreendem a identificação como um tipo de reconhecimento. Destacamos o fato de que apenas 6,2% dos licenciandos associaram a habilidade identificar com o procedimento de separação de substâncias na atividade experimental.

De forma geral, em todos os casos, os respondentes desconsideraram as diferenças entre identificar, distinguir e reconhecer, assim como o papel da identificação na atividade experimental.

Como explica Volkova (2018), a identificação é um processo do pensamento mais complexo, baseado em conceitos. Identificar supõe uma

situação nova, desconhecida, enquanto reconhecer e distinguir são ações fundamentadas na lembrança. Núñez e Ramalho (2011) afirmam que reconhecer, como habilidade do pensamento, significa estabelecer relações entre um objeto ou um fenômeno com os quais já exista um conhecimento estabelecido. Considera-se, então, que o estudante assimilou um conceito quando, dentre outras atividades, o usa para identificar novos objetos ou fenômenos no contexto da solução de situações-problema, aplicando e aperfeiçoando seus conhecimentos como parte da solução de tarefas complexas que demandam essa habilidade do pensamento.

Os dados da Tabela 2 revelam que poucos licenciandos demonstram conhecimento coerente com o estabelecido pela lógica sobre o que seja esse procedimento. A situação anterior pode ser ilustrada nas seguintes respostas a respeito do que entendem como identificar, o que enfatiza o afastamento do conteúdo das respostas à referência assumida na pesquisa:

- L2. É observar as características (*sic*) de um objeto ou sistema e classifica-lo (*sic*) de acordo com o conhecimento que se tem sobre o assunto e com as características (*sic*).
- L37. Identificar é fazer o uso da habilidade de observação, um determinado fenômeno e ser capaz de descrevê-lo por suas propriedades e então assim identificar o seu objeto de estudo.
- L40. Refere-se aos passos em etapas que devem ser seguidas para realizar algo com base no reconhecimento, ou seja, observando e coletando dados do objeto de estudo.

Como resultado da análise das respostas à primeira questão da prova pedagógica, pode-se concluir que existe uma significativa distância entre o que se estabelece na lógica sobre a habilidade identificar e o conhecimento que os licenciandos possuem sobre ela. Conforme apresentado, cada habilidade como ação constitui-se, em sua estrutura, de um conjunto de operações racionais que necessariamente devem ser executadas para a sua realização. No caso da identificação, a lógica estabelece uma invariante estrutural, ou um sistema de operações, como mostrada no EBOCA (modelo da ação).

Para caracterizar o conhecimento dos licenciandos sobre essa invariante, realizaram-se as análises da presença das operações estabelecidas no EBOCA nas respostas à pergunta 02 da prova pedagógica. Os resultados dessa análise encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Percentual de respostas segundo as operações da habilidade identificar (Modelo da ação)

Operação	Correta (%)	Parcialmente correta (%)	Incorreta (%)	Ausente (%)
01	0,0	0,0	0,0	100
02	0,0	0,0	0,0	100
03	0,0	0,0	0,0	100
04	0,0	0,0	0,0	100

Fonte: Elaboração dos autores (2022)

Os dados da Tabela 3 permitem afirmar que as operações estabelecidas na invariante operacional (modelo da ação), atendendo ao estabelecido pela lógica, não são do domínio dos futuros professores. Eles não consideram a determinação do conceito base para a identificação (operação 1), ou seja, ter conhecimento do conteúdo do conceito (Talizina, 2019), como uma etapa desse procedimento, o que é necessário, uma vez que no conceito se expressam as características e relações essenciais que devem ser procuradas no objeto ou no fenômeno a ser identificado

Da mesma forma, torna-se imprescindível estabelecer se o conceito se define de forma lógica (operação 2), o que também não aparece nas respostas. Como explica Talizina (2019), para identificar, deve-se conhecer a estrutura lógica da definição (conjuntiva, disjuntiva e conjuntiva/disjuntiva), assim como a possibilidade ou não de usar essa habilidade na circunstância dada. Segundo Núñez (2018), identificar segundo a lógica demanda decidir se a situação-problema a ser resolvida está dentro dos limites de generalização ou de aplicação dessa habilidade.

De igual modo, os licenciandos não expressam conhecer a operação 3 do modelo da ação: “procurar no objeto ou fenômeno a presença ou não das características da definição”, ou seja, diferenciar características essenciais, necessárias à classe representada no conceito, daquelas que não o são.

Tampouco apareceu a operação 4, “aplicar a regra lógica e determinar se o objeto ou fenômeno se relaciona com o conceito”, para a qual podem ser dadas uma de três respostas possíveis: pertence, não pertence e não pode ser respondida, que corresponde a uma situação de resposta indeterminada.

Se for considerado que as operações da habilidade se realizam em uma ordem determinada e têm um caráter unívoco (ou seja, constituem um algarismo), pode-se concluir, a partir da Tabela 3, que os licenciandos não manifestaram, nas respostas, conhecer a invariante operacional identificar como tipo de atividade do pensamento lógico. Diversas pesquisas, tais como as de Estrada (2007), Oliveira Neto (2018) e Tallart (2000), têm mostrado que há desconhecimento de estudantes e de professores em relação às operações desse procedimento, o que dificulta seu uso consciente face a situações-problema que demandam pensar de forma lógica para solucioná-las (Volkova, 2018), e, mais, de seu ensino nas aulas de Química.

A primeira análise das respostas à segunda pergunta da prova, como foi explicitado, refere-se a uma constatação em relação a um modelo estabelecido, o EBOCA. Dessa forma, para uma melhor compreensão do conhecimento dos licenciandos, procederam-se as análises de conteúdo das respostas no intuito de se estabelecerem categorias empíricas para complementar a análise da pergunta 2. Os resultados se apresentam na Tabela 4.

Tabela 4 - Percentual de respostas segundo as operações de *identificar*

<b>Ação inicial</b>	<b>Etapas (sistema de operações)</b>	<b>Percentual (%)</b>
Observar	Descrever/criar modelos	28,5
	Selecionar/determinar	20,4
	Visualizar/verificar	18,3
	Experimentar/concluir	12,2
Reconhecer	Observar/descrever	20,6
Total		100,0

Fonte: Elaboração dos autores (2022)

Quando se analisam as categorias de respostas da Tabela 4, observa-se que um número expressivo de licenciandos (79,4%) relaciona identificar com a atividade experimental baseada na ação geral observar, a qual, por sua vez, é

relacionada com sistemas diferentes de operações: descrever/criar modelos (28,5%), selecionar/determinar (20,4%), visualizar/verificar (18,3%), experimentar/concluir (12,2%), todas as quais não correspondem a identificar. Por outro lado, um total de 20,6% atribui a identificar algumas operações da ação de descrever, o que demonstra que confundem a habilidade em estudo com a de reconhecer.

Esses resultados se relacionam, por sua vez, com os apresentados na Tabela 3, ou seja, nas respostas não se evidenciou um conhecimento do sistema de operações da ação identificar quando tomado como referência o modelo da ação do EBOCA.

Nas respostas, percebe-se que a maioria dos licenciandos focam a atenção na experimentação e não no aspecto lógico do pensamento. Este permite ao sujeito se orientar segundo uma sequência de operações quando se dispõe de diversas características (gerais, comuns, essenciais, necessárias, entre outras) a serem analisadas para determinar a pertença de objetos ou fenômenos a determinada classe. Sabe-se que a experimentação, que tem possibilidade de incluir a observação, pode fazer parte do processo de identificar quando se procuram as propriedades do objeto ou fenômeno a ser identificado sob uma perspectiva do pensamento empírico, porém não é necessária quando se trata de identificar enquanto habilidade do pensamento lógico, usando conceitos no plano do pensamento teórico, conforme afirma Talizina (2019).

Para ilustrar os sentidos dessas categorias, mostram-se as respostas de três licenciandos.

L6. 1º observar as principais características do objeto de estudo; 2º listá-las em um caderno; 3º analisar os conceitos vistos até o momento na disciplina de química, tendo em vista que o objeto de estudo faz parte do conteúdo que foi ministrado nas últimas aulas, por exemplo; 4º fazer uma comparação entre o que foi visto e o que foi estudado, assimilando as semelhanças e diferenças; 5º classificar o objeto de estudo.

L29. Observar cautelosamente, registrar observação de forma bastante detalhada, estabelecer uma relação explicativa para tal observação.

Por fim, saber de fato como o fenômeno ocorre e verificar se as observações são correlacionadas com o fenômeno quanto a leitura.

L41. 1º definir quais variáveis serão identificadas; 2º definir como ou com o que estas variáveis serão medidas. 3º iniciar a etapa de observação do fenômeno. 4º registrar as observações. 5º analisar os registros observados. 6º definir o fenômeno.

Nessas respostas, observou-se que, na sequência das etapas, não se incluem as operações da habilidade identificar segundo a lógica. Por outro lado, evidencia-se a falta de clareza em relação a outras habilidades do pensamento lógico, uma vez que estas são referidas de forma indistinta nas respostas. Tais resultados são similares aos obtidos por Estrada (2007) em pesquisas com professores de Química, nas quais a maioria afirma desconhecer as operações que os estudantes devem realizar para identificar. Isso levou a dificuldades para formar e desenvolver essas habilidades lógicas como via de aprendizagem de conceitos e para aproximar os estudantes de atividades importantes da disciplina como ciência, o que, por sua vez, dificultava o desenvolvimento do pensamento químico deles. No mesmo sentido, resultados de estudos de Oviedo de Armas (2014), González (2008) e González e Garcia (2009) apontam para essa situação.

Um adequado domínio da identificação supõe também o conhecimento de outras habilidades às quais ela está associada. Na opinião de Talizina (2019), as habilidades do pensamento lógico formam um sistema, por meio do qual determinadas relações se estabelecem entre elas, e no qual uma tem certa dependência das outras. Para a autora, identificar pressupõe domínio de todo um sistema de outros conhecimentos e outras habilidades lógicas, tais como classificar, associar, distinguir propriedades e, essencialmente, a definição do conceito com base no qual se procede a identificação (Talizina, 2019).

Considerando esses aspectos e dando sequência à análise, na Tabela 5, a seguir, apresentam-se as respostas mais frequentes dos licenciandos à questão 03 da prova pedagógica, na qual se questionava sobre habilidades relacionadas à de identificar. Observe-se que, pelo fato de cada respondente

poder relacionar mais de uma habilidade, o total de respostas não corresponde a 100%.

Tabela 5 - Percentual de respostas segundo as habilidades relacionadas com a de identificar.

Habilidades	%
Observar	58,3
Reconhecer	35,0
Analisar	25,0
Comparar	20,8
Descrever	18,7
Compreender	12,5
Definir	4,1

Fonte: Elaboração dos autores (2022)

Os dados da Tabela 5 evidenciam que 58,3% dos licenciandos relacionam a habilidade identificar com a observação, o que se corresponde, em certa medida, com a compreensão que manifestaram nas respostas à pergunta 01. Um total de 35,0% das respostas relaciona identificação com reconhecimento, sendo essa uma das mais citadas. Nesse caso, confundem identificar, que supõe operar com conceitos, pensar com eles, com reconhecer, que exige uma dada lembrança baseada na recuperação de informações, como afirmam Núñez e Ramalho (2011). As operações da estrutura reconhecer, segundo esses autores, são: caracterizar o objeto do reconhecimento e estabelecer a relação do conhecido com o desconhecido (Núñez; Ramalho, 2011).

Das respostas, 25,0% vinculam identificar com a análise. Analisar é uma habilidade essencial ao pensamento lógico que supõe a divisão do todo em partes para estudar suas características, o que ajuda a penetrar na sua essência. Mas, mesmo tendo conhecimento sobre as partes individuais, uma pessoa ainda não pode julgar o assunto como um todo. Esse conhecimento é formado somente após a combinação de elementos individuais em um único todo. Então, outra habilidade lógica é necessária: sintetizar. Sendo assim, a análise e a síntese formam uma unidade necessária ao pensamento.

Conforme Golikova (2013), a atividade analítico-sintética é considerada a essência das leis internas básicas do pensamento. As duas técnicas são, de

acordo com Talizina (2019), métodos lógicos iniciais. Na verdade, todas as outras habilidades lógicas estão relacionadas a elas, uma vez que não há um único ato de pensamento que não inclua análise e síntese. Salienta-se, ainda, que existem duas formas de interação entre elas: síntese por meio de análise e análise por síntese.

Chama a atenção o pouco número de licenciandos que fazem referência à relação entre identificar e definir conceito (4,1%), essencial para a primeira delas. Como explicam Núñez e Silva (2020), a definição de conceitos está na base do procedimento de identificação, segundo a lógica. Quando o estudante não tem um conhecimento adequado das características necessárias e suficientes que entram na definição do conceito, erra ao identificar, apoia-se em outras características que não são necessárias e, conseqüentemente, não aplica de forma correta o conceito na solução de uma situação problema.

Os estudos de Ribeiro (2008), León e Ramírez (2012) e Núñez e Silva (2020) mostram dificuldades de futuros professores de Ciências e de Química em relação à definição de conceitos segundo a lógica. Isso pode estar, por sua vez, relacionado com dificuldades para realizar uma identificação. No geral, observa-se, nos resultados das análises das respostas as perguntas 1, 2 e 3, um desconhecimento dos licenciandos sobre o que seja identificar como parte de um sistema de habilidades do pensamento se tomado como referência o conteúdo do EBOCA.

A pergunta 04 da prova pedagógica procurou conhecer a opinião dos licenciandos sobre a importância de ensinar os estudantes a identificar nas aulas de Química. Em relação à importância que os professores atribuem a um dado conteúdo dentre os que ensina, pesquisas têm mostrado que, no geral, esse conhecimento é um fator que influencia na forma e no interesse por seu ensino pelos professores (Ramalho; Núñez; Gauthier, 2004), o que, de certo modo, pode informar sobre o lugar que os licenciandos atribuem à habilidade identificar na formação do pensamento químico dos estudantes. Na Tabela 6, estão os resultados das análises das respostas categorizadas que mais apareceram. O total ultrapassa os 100% visto que, em cada resposta, podia aparecer mais de uma categoria.

Tabela 6 - Percentual de respostas segundo as categorias para a importância do ensino de identificar nas aulas de Química

Categorias de respostas	% de respostas
Permite a compreensão do que se deve estudar.	30,6
Permite a contextualização dos conteúdos e a motivação dos estudantes.	20,4
Permite observar e questionar.	14,2
Para desenvolver habilidades de resolver problemas.	10,2
Para pensar, raciocinar, interpretar e resolver problemas.	10,2
Para reconhecer o objeto de estudo.	8,1

Fonte: Elaboração dos autores (2022)

Percebe-se, nos resultados da Tabela 6, que, para 30,6% dos licenciandos, a aprendizagem da habilidade identificar permite “a compreensão pelos estudantes do que se deve estudar”; já para 20,4%, a importância se relaciona com a possibilidade da contextualização dos conteúdos, que, no geral, promove a motivação para o estudo da Química. Apenas 10,2% fazem alguma referência à formação dessa habilidade como via para favorecer o pensamento, o raciocínio, a interpretação e a solução de problemas da Química. Chamou a atenção o baixo número de respostas nas quais se considera o papel da identificação em sua dimensão epistemológica nas ciências, ou seja, na produção de conhecimentos químicos vinculada à familiarização dos estudantes com o fazer química e com sua natureza como ciência. Conforme Volkova (2018), a identificação é uma atividade essencial na Química, na construção de seu conhecimento e, conseqüentemente, na educação científica dos estudantes, algo ao qual os futuros professores não se referem.

Nas respostas dos licenciandos a seguir, na íntegra, evidencia-se a importância que, para quatro deles, tem a habilidade identificar na aprendizagem da Química no contexto escolar, o que é representativo do grupo como um todo.

L8. A identificação na química na escola permite aos estudantes compreensão do que se propõe a estudar. Nota-se uma grande eficiência dos alunos em mencionarem os conteúdos trabalhados em

sala de aula e sua vivência cotidiana, de maneira que algumas são levadas a que a química é algo alheia a sua realidade.

L15. Através do desenvolvimento da habilidade de identificação é possível que o professor possa despertar o interesse e a curiosidade dos alunos visto que, eles podem ser confrontados com aquilo que eles acreditam ser correto e o que está sendo observado do ponto de vista metodológico.

L38. É importante ensinar aos estudantes a habilidade de identificar na química, pois para essa ciência é importante ser capaz de identificar para ser possível realizar uma caracterização do seu objeto de estudo, e para que seja possível identificar é necessário compreender algumas e acontecimentos observados durante a observação realizada no objeto de estudo e então assim ser possível identificá-los.

Na perspectiva do EHC, concebe-se a aprendizagem como forma privilegiada de potencializar o desenvolvimento da personalidade dos estudantes. Na opinião de Galperin (2017), as habilidades lógicas, entre as quais se inclui identificar, atendem a requerimentos básicos para a aprendizagem de conceitos científicos e para a finalidade antes exposta, uma vez que estão vinculados aos fundamentos da estrutura da atividade de assimilação, ou seja, do pensamento. Essa atividade, na opinião de Leontiev (2021), deve ser realizada de forma consciente e baseada em um sistema de ações e operações interligadas pelo motivo e pelo objetivo, o que permite aos estudantes usar abstrações, pensar e realizar reflexões baseadas em conceitos científicos, em relações e em propriedades essenciais conhecidas para chegar ao “desconhecido”. Isso se dá, na opinião do autor, pelo fato de que o pensamento não se reduz à simples aplicação do que já se sabe, e sim constitui um processo criativo que permite se chegar a novos conhecimentos.

## **Conclusões e implicações para a formação inicial de professores de Química**

Os resultados da prova pedagógica aplicada aos estudantes do curso de licenciatura em Química, neste estudo, evidenciaram um hiato profundo entre o conhecimento deles sobre identificar e o que se estabelece na lógica formal e dialética para a referida habilidade. Foram observadas dificuldades dos licenciandos para conceituar a identificação, manifestando desconhecimento em relação a se tratar de uma habilidade do pensamento (dimensão cognoscitiva), dirigido a determinar a pertença ou não de um objeto a uma dada classe ou conceito e de se chegar a novos conhecimentos (dimensão epistemológica), assim como estar baseado na definição do conceito (dimensão lógica).

Também demonstraram desconhecimento da estrutura operacional ou sistema de operações estabelecido pela lógica para a habilidade, algo essencial no seu ensino sob o EHC. É interessante assinalar que os licenciandos relacionam esse sistema de operações da lógica com a atividade experimental, o que pode ser necessário enquanto antecedente, mas não o é na estrutura operacional da habilidade. Ademais, não relacionam a habilidade com suas possibilidades de contribuir com a formação do pensamento químico dos estudantes.

Para que possam contribuir com a formação e o desenvolvimento da habilidade identificar, como via para que os estudantes da educação básica aprendam conceitos científicos e, assim, desenvolvam seus pensamentos lógico e químico, assim como familiarizem-se com procedimentos da Química como ciência, os professores devem ter conhecimentos adequados à referida habilidade, o que não foi evidenciado por esses licenciandos. Isso pode demandar uma necessária reflexão na formação inicial para que seja entendida a importância dessa habilidade no desenvolvimento do pensamento químico dos estudantes.

Essas constatações não autorizam afirmar que os futuros professores desconhecem outras possibilidades que possam contribuir para que os estudantes pensem quimicamente, uma vez que, na pesquisa, existem limites

impostos pelo próprio EHC. Entretanto, permitem uma dada reflexão na base desse referencial, o que pode contribuir para novas possibilidades na formação de professores de Química em relação ao desenvolvimento do pensamento científico dos estudantes e, em especial, o da química na educação básica.

O estudo da problemática abordada nesta pesquisa precisa de aprofundamento a fim de se avaliarem possíveis motivos das dificuldades para o domínio da habilidade identificar, assim como a elaboração de processos formativos que possam contribuir com a assimilação de conteúdos necessários para o ensino dessa habilidade na educação química.

## Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BONFIM, Valéria; SOLINO, Ana Paula; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Vygotsky na pesquisa em educação em ciências no Brasil: um panorama histórico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 18, n. 1, p. 224-250, 2019.

ESTRADA, Rigoberto Sierra. **Metodología para la formación de la habilidad identificar conceptos en la asignatura de Química General en el Centro Universitario Regional del Centro**. 2007. 104f. Tese (Doutorado em Educação Superior) – Centro Universitario Regional del Centro, Comayagua, 2007.

GALPERIN, Piotr Yakovlevich. Experiência de estudar a formação de ações mentais. **Boletim da Universidade de Moscou**. Série 14. Psicologia. Moscou, n. 4, p. 3-20, 2017.

GOLIKOVA, Tatiana Valerievna. **Ensinando aos alunos as técnicas do pensamento lógico**: um livro didático. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Pedagogical University, 2013.

GONZÁLEZ, Maria Concepción Basanta. **Estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento lógico de los profesores generales integrales de secundaria básica en formación inicial**. 2008. 152f. Tese (Doutorado em Ciências Pedagógicas) – Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona (ISPEJV), Havana, 2008.

GONZÁLEZ, Maria Polo; GARCÍA, Luis Campuzano. Estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje del procedimiento identificar conceptos en la secundaria básica. **EduSol**, Guantánamo, v. 8, n. 5, p. 67-79, 2009.

GOROVAYA, Valeria Ivanovna; FYODOROVNA, Petrova Nina. Métodos de pensamento lógico como componente da atividade intelectual de estudantes. **International Journal of Applied and Fundamental Research**, Chhattisgarh, n. 1. p. 65-66, 2016.

HEDESA, Ysidro. **Didáctica y currículo de la Química en la Educación Media Cubana**. La Habana: MINED, 2018.

ILYASOV, Ilya; KOSTROVA, Aksinia. Connection between types of learning by P. Ya. Galperin with kinds of thinking in school students. **National Psychological Journal**, v. 3, n. 3, p. 62-75, 2017.

LEÓN, Ortega Maria; RAMÍREZ, Ignacio Ramirez. Desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes de la carrera biología química de la universidad de

ciências pedagógicas “Juan Marinello Vidaurreta”. **Atenas**, Matanzas, v. 4, n. 20, p. 66-80, 2012.

LEONTIEV, A. N. **Atividade, consciência e personalidade**. Barueri: Mireveja Editora, 2021.

MARTÍNEZ, Marta Llantada. Análisis epistemológico de la creatividad. In: MARTÍNEZ, Marta Llantada; GUACHE, Adania Martínez (Orgs.). **El desarrollo de la creatividad**. Teoría y práctica en la educación. Primera parte. Reflexiones teóricas sobre la creatividad. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2018, p. 33-52.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán. **Vygotsky, Leontiev, Galperin**. Formação de Conceitos e princípios Didáticos. Brasília: Liber Livro, 2009.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán. O diagnóstico dos níveis de orientação da ação classificar: contribuições da teoria de P. Ya. Galperin. In: FEITOSA, Raphael Almeida; SILVA, Salonildo Almeida. **Metodologias emergentes na pesquisa em ensino de ciências**. Porto Alegre: Editora Fi, 2018, p. 157-175.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betania Leite. As habilidades gerais reconhecer, interpretar, tomar decisões, calcular, aplicar e explicar na prova do enem 2009. In: NÚÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betania Leite (Orgs.). **Aprendendo com o ENEM**. Reflexões para melhor se pensar o ensino e a aprendizagem das ciências naturais e da matemática. Brasília: Liber Livro Editora, 2011, p. 85-110.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betania Leite. O conhecimento disciplinar docente para ensinar Ciências Naturais: Reflexões sobre a formação inicial de professores. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v. 26, n. 2, p. 10-37, 2017.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; SILVA, Sandro Damião Ribeiro. O conhecimento de futuros professores de química sobre o procedimento lógico de definir conceitos. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, Bogotá, v. 15, n. 2, p. 1-20, 2020.

OLIVEIRA NETO, José. **Um sistema didático para o desenvolvimento de habilidade de identificar álcoois com base na Teoria de Galperin: uma proposta para a formação inicial de professores de química**. 2018. 101f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, 2018.

OVIEDO DE ARMAS, Olga Luisa. **Una metodología para propiciar el desarrollo de procedimientos lógicos asociados a conceptos en las clases de Química de preuniversitario**. 2014. 147f. Tese (Doutorado em Ciências Pedagógicas) – Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (ICCP), Havana, 2014.

RAMALHO, Betânia Leite; NÚÑEZ, Isauro Beltrán; GAUTHIER, Clermont. **Formar o professor, profissionalizar o ensino: perspectivas e desafios.** Porto Alegre: Editora Sulina, 2004.

REYES RAMÍREZ, Diobenys; FERRER RAMÍREZ, Olga Lidia. La identificación de conceptos en la Escuela Politécnica Agropecuaria Centro Universitario de Guantánamo. **EduSol**, Guantánamo, v. 5, n. 13, p. 8-18, 2005.

RIBEIRO, Raimunda Pofirio. **O processo de aprendizagem de professores do ensino fundamental: apropriação da habilidade de planejar situações de ensino de conceitos.** 2008. 230 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, 2008.

TALIZINA, Nina Fiodorovna. **La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza.** Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2009.

TALIZINA, Nina Fiodorovna. **La Teoría de La Actividad Aplicada a La Enseñanza.** Puebla: Benemérita Universidad Autónoma. Puebla BUAP, 2019.

TALLART, Paula Fabrè. **La dirección del proceso de formación de los procedimientos lógicos: identificación y reconocimientos de conceptos y la Asignación de propiedades en la escuela secundaria.** 2000. 159f. Tese (Doutorado em Ciências Pedagógicas), ISP – Universidade Pedagógica Frank País García, Santiago de Cuba, 2000.

TITOV, Andrey Andreevich. Thinking as a process and as an activity: analysis of philosophical and psychological research of thinking. **Pedagogy and Psychology of Education**, Moscou, n. 1, p. 180–197, 2020.

VASILEVICH, Natalia Alexandrovna. Modelo de formação de habilidades lógicas e habilidades em escolas mais jovens no processo de aprendizagem. **Ciências Pedagógicas**, Moscou, n. 2, p. 10-16, 2017.

VOLKOVA, Elena Veniaminovna. **O universal do desenvolvimento das estruturas cognitivas do conhecimento químico e das habilidades químicas.** Yekaterinburg: Editora da Universidade de Ural, 2018.

ZILBERSTEIN TORUNCHA, José; OLMEDO CRUZ, Silvia. Didáctica desarrolladora: posición desde el enfoque histórico cultural. **Educación e Filosofía**. Uberlândia, v. 29, n. 57, p. 61-93, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/REVEDFIL.issn.0102-6801.v29n57a2015-p61a93>. Acesso em: 28 abr. 2022.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)