

A base orientadora da ação para ler criticamente textos com conteúdo químico: um diagnóstico com futuros professores de Química

Alessandro Augusto de Barros Façanha¹

Isauro Beltrán Nuñez²

Resumo: Este estudo apresenta resultados de uma investigação cujo objetivo foi caracterizar a base orientadora de licenciandos de Química para a ação de ler criticamente textos com conteúdo químico. A orientação da ação na aprendizagem assume relevância na perspectiva da Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos, de P. Ya. Galperin, pois se constitui como parte estrutural para a formação de habilidades e ações mentais necessárias à aprendizagem da Química. Metodologicamente, foi realizada uma prova pedagógica, com o intuito de caracterizar a base orientadora em comparação com uma orientação de referência para a ação de ler criticamente textos com conteúdo químico. Os resultados demonstram uma diversidade de orientações e divergências estruturais em relação ao modelo de referência que possibilita uma compreensão sobre o conhecimento dos futuros professores a respeito da ação de ler criticamente textos de conteúdo químico e dos aspectos relacionados à aprendizagem química a partir da leitura.

Palavras-chave: Leitura Crítica. Aprendizagem. Orientação da Ação.

The guiding activity to critically reading chemical content texts: a diagnosis with future Chemistry teachers

Abstract: This study presents the results of an investigation whose objective was to characterize the guiding base of chemistry students for the action of critically reading texts with chemical content. The orientation of action in learning assumes relevance in the perspective of the Theory of Planned Formation of Mental Actions and Concepts of P. Ya. Galperin, since it constitutes as a structural part for the formation of necessary mental abilities and actions the learning of the Chemistry. Methodologically, a pedagogical test was carried out in order to characterize the guiding base in comparison with a reference orientation for the action of critically reading texts with chemical content. The results demonstrate a diversity of orientation and structural divergences in relation to the reference model that allows an understanding of the knowledge of the future teachers about the action of critically reading texts of chemical content and the aspects related to chemical learning from reading.

Keywords: Critical Reading. Learning. Activity Orientation.

La base orientadora de la acción para la lectura crítica de textos con contenido químico: un diagnóstico con futuros profesores de Química

Resumen: Este estudio presenta los resultados de una investigación cuyo objetivo fue caracterizar la base rectora de los graduados de química para la acción de leer críticamente textos con contenido químico. La orientación de la acción en el aprendizaje adquiere

¹ Doutor em Educação. Professor do Departamento de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Rio Grande do Norte, Brasil. ✉ abfacanha@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-8574-4751>

² Doutor em Ciências Pedagógicas. Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Rio Grande do Norte, Brasil. ✉ isauobeltran@yahoo.com.br  <https://orcid.org/0000-0003-3224-4694>

relevancia en la perspectiva de la Teoría de la Formación Planificada de Acciones y Conceptos Mentales de P. Ya. Galperin, ya que se constituye como parte estructural para la formación de habilidades y acciones mentales necesarias para el aprendizaje de la Química. Metodológicamente, se realizó una prueba pedagógica con el fin de caracterizar la base orientadora en comparación con una guía de referencia para la acción de lectura crítica de textos con contenido químico. Los resultados evidencian una diversidad de orientaciones y divergencias estructurales en relación al modelo de referencia, lo que posibilita la comprensión del conocimiento de los futuros profesores sobre la acción de leer críticamente textos de contenido químico y aspectos relacionados con el aprendizaje químico a partir de la lectura.

Palabras clave: Lectura Crítica. Aprendizaje. Orientación.

Introdução

Tomando as premissas do enfoque histórico-cultural como norteadoras da didática e do processo de ensino-aprendizagem das ciências, a inclusão da leitura crítica como proposta de atividade para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes não só possibilita a assimilação de conceitos mas também desenvolve os aspectos relacionados à comunicação e à linguagem em sala de aula, que, de acordo com os preceitos do psiquismo, vinculam-se à formação do pensamento em torno de sua dialética com a linguagem.

A inserção da leitura crítica como atividade para a aprendizagem química, de acordo com os pressupostos da perspectiva histórico-cultural, enfatiza que o aprendizado se estabelece a partir de sua natureza social e da relação entre o pensamento e a linguagem, ou seja, do processo de internalização dos signos feito por meio da interação entre o sujeito, seu meio social e a mediatização, que promove intercâmbio entre as funções interpsíquicas em representações intrapsíquicas (VYGOTSKY, 1988).

De acordo com Davidov (1988), a aprendizagem compreende o processo de desenvolvimento psíquico dos sujeitos por intermédio da atividade, que, em termos de sistematização pedagógica, possibilita a compreensão de que aprender é um processo que envolve a mediatização e a formação de ações psíquicas, as quais se materializam em torno das funções psicológicas superiores e do desenvolvimento da psique decorrente da ação humana oriunda da atividade (LURIA, 1988).

Nesse viés, as ações mentais constituem as representações necessárias para que se realize uma ação objetiva, as quais envolvem a compreensão das operações necessárias à sua execução e ao seu controle. Sua estrutura é direcionada pela parte orientadora da ação, de forma que, em relação à aprendizagem, a orientação da ação consiste em uma atividade cujo resultado é a formação de novos conhecimentos e habilidades ou a

incorporação de novas qualidades ao conhecimento já possuído, de modo que a orientação estabelece um elo entre o objeto e a ação internalizada (GALPERIN, 1986).

Aplicar os pressupostos da orientação da ação no contexto da formação e do desenvolvimento de habilidades linguístico-cognitivas, dentre as quais a de ler criticamente, como uma ação necessária à aprendizagem da Química, consiste em conceber a linguagem como um conhecimento estrutural do processo de compreensão dos conteúdos científicos, pois as habilidades linguísticas — ler, escrever, comunicar — conferem sentido aos conteúdos disciplinares e científicos no cotidiano dos indivíduos (MARQUÉZ, 2008). Nessa mesma direção, compreende-se que o aluno precisa se apropriar da linguagem científica com o propósito de pensar e resolver problemas que o auxiliem a explicar a realidade, a fim de viabilizar a ação de se comunicar, entre outras questões relacionadas à compreensão das ciências (NUÑEZ; RAMALHO, 2012).

No caso da leitura crítica em Química, além de constituir uma dimensão da comunicação e da linguagem para a formação do pensamento científico, ela permite a conexão da ciência escolar com o mundo real, favorecendo a aprendizagem, pois, além de melhorar a compreensão do cotidiano, desenvolve a capacidade para a tomada de decisão em face de problemas da realidade (OLIVERAS; MÁRQUEZ; SANMARTÍ, 2013). Em se tratando da leitura crítica nas aulas de Química, consiste em uma habilidade necessária não apenas ao aprendizado disciplinar mas principalmente à aquisição de conhecimento científico, com a finalidade de desenvolver o pensamento crítico e também um sistema de comunicação próprio à aprendizagem e à alfabetização científicas (BARGALLÓ; SANMARTÍ, 2012; SILVA; BARGALLÓ; PRAT, 2017).

Entretanto, apesar de representar uma necessidade quase consensual para o ensino-aprendizagem da Química, as evidências demonstram que há dificuldade, por parte dos licenciandos, de ler criticamente nas ciências (SILVA; BARGALLÓ; PRAT, 2017; OLIVERAS PRAT, 2014), o que denota, além de um obstáculo importante para o aprendizado, um referencial para se pensar a formação dos professores, uma vez que os estudos relacionados à aprendizagem demonstram que os déficits dos estudantes têm relação direta com o processo de formação dos professores, no sentido de que não se pode ensinar uma habilidade sobre a qual não se tem domínio.

Compreende-se assim que a orientação para a leitura crítica consiste em um conhecimento necessário à docência, pois se situa no rol das habilidades necessárias ao domínio do sistema orientador decorrente da atividade psíquica consciente e racional que o sujeito desenvolve à medida que internaliza um conjunto de ações e operações

relacionadas a um dado objeto (PETROVSKY, 1985).

No âmbito deste estudo, a orientação para a leitura crítica de textos com conteúdo químico se caracteriza como uma habilidade intrínseca ao processo formativo dos futuros professores de Química, uma vez que, para ensinar, o professor precisa ter domínio do conceito e das operações relacionadas a uma habilidade (TALIZINA, 2000). Dessa forma, a investigação enfoca a caracterização da orientação da ação de futuros professores de Química para ler criticamente textos com conteúdo químico como uma habilidade que compõe o rol de seus conhecimentos profissionais.

Como objetivos do estudo, foram definidas as seguintes questões: (a) caracterizar o conhecimento sobre o que é ler criticamente um texto de conteúdo químico; (b) caracterizar o conhecimento sobre como se lê criticamente; (c) caracterizar qual a finalidade de ler criticamente nas aulas de Química; (d) identificar o conhecimento profissional dos licenciandos acerca da relação entre a leitura crítica e o pensamento crítico.

Ler de forma crítica: a base orientadora como uma referência para a compreensão da aprendizagem

A Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos, de P. Ya. Galperin, constitui um marco na Teoria da Atividade e na psicologia soviética acerca do psiquismo, pois sistematiza as ideias desenvolvidas por Lev Vygotsky a respeito da formação das funções psicológicas superiores, que, no aspecto das ações mentais e da assimilação de conceitos, serve como uma referência para a compreensão da aprendizagem a partir do conceito da base orientadora da ação.

No campo da didática das ciências, estudos revelam que é possível, através da compreensão da base orientadora e de ações pedagógicas planejadas, desenvolver processos psíquicos que auxiliem na formação de ações mentais como uma via estruturante para o aprendizado (NÚÑEZ *et al.*, 2018; NUÑEZ; RAMALHO, 2017).

Tais evidências, associadas ao objeto desta investigação, permitem-nos relacionar a ação da leitura crítica à aprendizagem da Química, uma vez que a compreensão da orientação para leitura crítica, sobretudo no contexto da formação de professores, remete ao processo de aprendizado, que está relacionado, por sua vez, à formação das ações mentais vinculadas à reconfiguração da base orientadora para a execução da ação leitora no campo da educação química.

Isto porque, estruturalmente, as ações humanas se constituem a partir de momentos funcionais de orientação, execução e controle, nos quais a orientação da ação constitui a

representação que o sujeito tem da ação e das condições de sua realização. No âmbito da aprendizagem, essa representação media a internalização, pois sistematiza o planejamento para a execução e o controle da atividade com o intuito de formar uma ação mental que materialize a orientação (NUÑEZ; RAMALHO, 2017).

Conseqüentemente, na perspectiva da Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos, a atividade que resulta na formação de novos conhecimentos e habilidades em quem aprende ou na incorporação de novas qualidades aos conhecimentos e habilidades que já possui caracteriza-se como um processo de aprendizagem (GALPERIN, 1986).

Entretanto, em termos conceituais, vale ressaltar que, no entendimento de Galperin e Bustamante (1979), a aprendizagem constitui a formação de novos conhecimentos e novas habilidades em interação com as já existentes, o que implica a assimilação dos conhecimentos em uma união com as ações, que, através da mediatização, transitam por etapas, desde as formas externas, passando pela atividade colaborativa e pela linguagem, até se constituírem psiquicamente em representações internas, oriundas das ações mentais (TALIZINA, 2000).

No contexto do pensamento e da linguagem, a compreensão da base orientadora como uma etapa da aprendizagem insere a leitura no processo dialético entre a atividade psíquica e a comunicação, configurando-a como uma ação que necessita de um trânsito entre o signo e o pensamento (VYGOTSKY, 1992). Assim, exige do leitor uma ação consciente, a partir de um sistema orientador que estabeleça um elo entre o modelo conceitual e as operações necessárias para a execução da leitura, de modo que se compreenda que as condições concretas da ação são um elo entre a solução de tarefas relacionadas à leitura e o cumprimento dessa ação (NUÑEZ *et al.*, 2018).

Considerando a ação da leitura crítica, a base orientadora da ação (BOA) tem uma função diretiva nesta atividade psíquica, a fim de propiciar um processo de aprendizagem por meio do qual os estudantes tomem consciência das condições concretas da ação, no sentido de sua execução e autorregulação, e que lhes possibilite examinar e realizar novas situações envolvendo essa habilidade, a fim de confirmarem ou não seu significado racional e funcional, constituindo assim um esquema conceitual-operativo da leitura crítica no qual se representa o conteúdo do objeto a ser assimilado, a representação dessa ação e o seu modo de controle (NUÑEZ *et al.*, 2018; GALPERIN, 1982).

É nesse sentido, portanto, que a compreensão da base orientadora está atrelada ao processo de aprendizagem. No entanto, apesar dessa relação, não é qualquer modelo de

orientação que nos possibilita aprender de forma efetiva e estável.

Tomando como pressuposto a Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos, a correlação entre a orientação da ação e a aprendizagem se caracteriza em função de indicadores qualitativos da ação, dos quais se destacam três tipos diferentes de orientação: as bases orientadoras do tipo I, tipo II e tipo III.

Tais caracterizações representam formas peculiares de orientação, que se diferenciam de acordo com o caráter generalizado; o grau de plenitude, de consciência e de independência, que revelam as características da ação; e o nível de apropriação que o indivíduo adquire no decorrer do processo de assimilação de uma ação, em seu intercâmbio entre a parte externa (objeto) e a parte internalizada da ação (mental).

O caráter generalizado representa a possibilidade de separar o que é essencial ou não para o cumprimento da ação e a resolução de tarefas em situações novas, dentro do limite de aplicação da orientação; o grau de plenitude designa a presença das condições necessárias à execução da ação em função de seu conteúdo conceitual e operacional; o grau de consciência consiste na capacidade de saber o que se está executando; e o grau de independência expressa a possibilidade de executar tarefas com sucesso sem o auxílio externo (TALÍZINA, 2000; GALPERIN, 1986).

Tomando como referência os estudos que correlacionam a orientação da ação à aprendizagem, sobretudo no âmbito da formação de habilidades e conceitos necessários ao aprendizado das ciências, observa-se que, em relação à efetividade e à solidez do processo de aprendizagem, a base orientadora do tipo III é a mais adequada. Isso porque representa um esquema de orientação generalizado, que se aplica a um conjunto de fenômenos e tarefas de uma mesma classe, possibilitando assim uma orientação que representa a invariante da atividade e se configura, dentro de seus limites de aplicação, como uma orientação mais próxima à formação do pensamento teórico da ação (DAVYDOV, 1988; GALPERIN; BUSTAMANTE, 1979).

Conciliando-se a base orientadora com a solidez da aprendizagem, de modo a caracterizar a máxima eficiência em função dos graus de generalização, transferência e consciência do conhecimento, define-se o conceito de Esquema da Base Orientadora Completa da Ação (Eboca), que consiste em uma orientação desejável e estruturada como modelo de referência para a aprendizagem (GALPERIN, 1982).

Dessa forma, o Eboca, em termos didáticos, materializa-se como um modelo, tanto para os professores quanto para os estudantes, de aprendizagem dos conteúdos disciplinares, por representar, sob a forma materializada, a essência da ação a ser

assimilada.

O Eboca representa dois modelos, o *do objeto* e o *da ação*, os quais contemplam, respectivamente, o conteúdo conceitual da ação (o que é) e sua invariante operacional (como se executa), possibilitando o planejamento, a resolução e a autorregulação de soluções corretas para as situações-problema que envolvem o objeto da aprendizagem em seu limite de generalização (NÚÑEZ; RAMALHO, 2017).

Como destaca a referida teoria, para se caracterizar o Eboca, é necessário elaborar uma orientação-modelo que expresse as características essenciais da ação em sua natureza conceitual e operativa, a fim de que se estabeleça, no âmbito psicológico da aprendizagem, um sistema lógico que possibilite a compreensão do que é a ação, como deve ser executada e qual a sua finalidade em relação ao processo de aprendizado (DAVIDOV, 1988; GALPERIN, 2001).

No processo de sistematização e elaboração da orientação completa para leitura crítica de textos com conteúdo químico, caracterizou-se a invariante a partir de estudos sobre a natureza do conhecimento conceitual acerca da leitura validados no campo linguístico (CASSANY, 2003; CASSANY; CASTELLÀ, 2011), bem como um sistema de operações representativas dessa invariante, a partir do qual se estrutura nossa representação da orientação para leitura crítica de textos com conteúdo químico, como se observa no Quadro 1.

Quadro 1: Modelo do Eboca para Leitura Crítica em Textos de Química

Modelo do Objeto	Modelo da ação
<p>Processo de leitura que visa compreender e validar as informações de um texto a partir de conhecimentos da Química para a produção de conclusões adequadas</p>	<p>O1: Fazer uma leitura inicial do texto; O2: Identificar a temática do texto; O3: Reconhecer o contexto de produção do texto; O4: Identificar o problema abordado; O5: Identificar o conhecimento químico necessário à compreensão do tema e do problema abordados no texto; O6: Inferir as intencionalidades do autor; O7: Detectar informações que contenham imprecisões, incoerências ou erros de dados em relação ao modelo científico; O8: Julgar a credibilidade das informações e confrontar suas conclusões com o modelo científico; O9: Elaborar conclusões válidas sobre as ideias do texto.</p>

Fonte: Elaboração dos Autores

O Eboca materializa o esquema de orientação estruturado como modelo de referência para se configurar e negociar uma mudança da base orientadora dos estudantes na direção de um conhecimento desejado para a aprendizagem, pois reúne as condições essenciais para a execução e o controle da ação, que, em termos pedagógicos, constitui-se como parâmetro ou referência para o aprendizado (NUÑEZ *et al.*, 2018).

Seguindo o pressuposto de representar um modelo para a orientação da ação, o Eboca materializa de forma racional a estrutura conceitual e o sistema de operações da ação, denominados de invariante operacional, que serve como ponto de partida para se realizar uma avaliação diagnóstica da base orientadora que estudantes utilizam para executar uma ação, pois, ao se analisar a compreensão dos estudantes sobre uma determinada ação em função de seu Eboca, é possível estabelecer o nível de orientação em relação a um conhecimento desejável.

No âmbito desta investigação, o diagnóstico da base orientadora de estudantes da Licenciatura em Química sobre a habilidade de ler criticamente permite a compreensão dos aspectos da educação química relativos ao processo de ensino-aprendizagem e à formação docente.

Metodologia do estudo

Em virtude de sua natureza descritiva, foi utilizada a prova pedagógica (CEREZAL; FIALLO, 2010), pois este recurso permite-nos caracterizar o estado do conhecimento e das habilidades dos sujeitos envolvidos. A prova elaborada permitiu que os estudantes expressassem suas ideias e conhecimentos acerca da base orientadora da ação para a leitura crítica de um texto com conteúdo químico.

Adequando os objetivos à natureza do estudo, os licenciandos deveriam explicitar sua orientação para a leitura crítica de textos de conteúdo químico; o passo a passo realizado para a execução da ação; a relação entre a leitura crítica e o processo de aprendizagem em Química; e a importância da ação de ler criticamente para o desenvolvimento do pensamento crítico. As análises das respostas permitiram-nos estabelecer níveis qualitativos sobre o domínio consciente do conceito, do sistema de operações da ação e dos níveis de compreensão sobre a base orientadora da ação. Além disso, possibilitaram a compreensão sobre o conhecimento geral dos estudantes em relação à ação no contexto da formação inicial, conforme se expressa no Quadro 2.

Quadro 2: Plano da Prova Pedagógica

Objetivo	Pergunta
Identificar o conhecimento sobre o que é ler criticamente um texto de conteúdo químico	O que é ler criticamente um texto de conteúdo químico?
Caracterizar a compreensão sobre como se faz uma leitura crítica de um texto com conteúdo químico	Como se realiza (passo a passo) uma leitura crítica de um texto de conteúdo químico?
Caracterizar a finalidade da leitura crítica nas aulas de Química	Qual a finalidade do ato de ler criticamente textos com conteúdo de Química?
Identificar o conhecimento profissional dos licenciandos acerca da relação entre a leitura crítica e o pensamento crítico	Como a leitura crítica em Química favorece o pensamento crítico?

Fonte: Elaboração dos Autores

Organização e estratégias de análises de dados

Para a análise dos dados, foram categorizados níveis de orientação, estabelecidos em comparação ao conteúdo do Eboca, tanto no que diz respeito ao modelo do objeto quanto ao modelo da ação. Em vista disso, as respostas foram classificadas como corretas (C), parcialmente corretas (PC), incorretas (I) ou ausentes (A), de acordo, respectivamente: com a presença integral da operação; a presença parcial da operação; a ausência da operação ou resposta com operações incompatíveis à ação; além da caracterização do modelo do objeto segundo as dimensões de leitura, conforme se expressa no Quadro 3.

Quadro 3: Dimensões/Categorias de Análise das Respostas em Comparação ao Eboca

Modelo do objeto	Dimensões/categorias
Processo de leitura que visa compreender e validar as afirmações de um texto a partir de conhecimentos da Química para a produção de conclusões adequadas	Dimensão Compreensiva (DC): consiste na compreensão das informações de acordo com seu caráter literal no texto e em seu contexto; Dimensão Científica (Dci): consiste na compreensão da informação a partir da sua linguagem científica e conceitual em relação aos conteúdos de conhecimento químico e à aplicação das informações científicas do texto em situações específicas; Dimensão Crítica (Dcr): consiste na compreensão das informações do texto no tocante à sua validação, conclusão e aplicação na tomada de decisão.
Modelo da ação	

O1: Fazer uma leitura inicial do texto; **O2:** Identificar a temática do texto; **O3:** Reconhecer o contexto de produção do texto; **O4:** Identificar o problema abordado; **O5:** Identificar o conhecimento químico necessário à compreensão do tema e do problema abordados no texto; **O6:** Inferir as intencionalidades do autor; **O7:** Detectar informações que contenham imprecisões, incoerências ou erros de dados em relação ao modelo científico; **O8:** Julgar a credibilidade das informações e confrontar suas conclusões com o modelo científico; **O9:** Elaborar conclusões válidas sobre as ideias do texto.

Fonte: Elaboração dos Autores

A partir desses critérios de análise, foi possível estabelecer o agrupamento das respostas a partir da sua categorização, bem como uma comparação da orientação com o modelo estabelecido pelo EboCa, conforme se observa nos resultados do estudo.

Contexto e participantes

A pesquisa foi realizada no contexto da formação inicial de Química, na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), pelo período de três semanas, com quinze licenciandos do curso de Licenciatura em Química, no decorrer da disciplina de Estágio Supervisionado, pois se trata de um período da formação relacionado às disciplinas de discussão prática da docência, no qual os estudantes já dispõem de conhecimentos sobre a didática e os aspectos metodológicos do ensino. Dos participantes, 46,6% eram do sexo feminino, e 53,4% do sexo masculino. A idade média dos estudantes era de 25,4 anos; a maioria não tinha experiência alguma no ensino, e todos já tinham cursado as disciplinas relacionadas aos conhecimentos de natureza didático-pedagógica da Química.

Resultados e discussões

A primeira questão da prova pedagógica diz respeito ao modelo do objeto e consiste na compreensão sobre o que é ler criticamente um texto com conteúdo químico. Como proposto na metodologia, para a análise dessa questão, foi realizada uma categorização em dimensões de leitura, a partir do conteúdo expresso pelo modelo do objeto presente nas respostas. Os dados são descritos na Tabela 1, abaixo:

Tabela 1: Caracterização das Frequências das Respostas dos Estudantes Segundo as Categorias de Análise para o Modelo do Objeto

Dimensão da leitura	Critérios			
	Correto (C) (%)	Parcialmente Correto (PC) (%)	Ausente (A) (%)	Incorreto (I) (%)
Dimensão compreensiva (DC)	60,00	13,33	26,67	0,00
Dimensão Científica (Dci)	53,33	26,67	20,00	0,00

Dimensão Crítica (Dcr)	33,34	13,33	53,33	0,00
------------------------	-------	-------	-------	------

Fonte: Organizado dos Autores

As categorias seguiram um critério conceitual validado do ponto de vista da linguística (CASSANY, 2010; KLEIMAN, 2013; KOCH, 2002), portanto considera-se que os dados expressam uma perspectiva teórico-conceitual da ação da leitura em função de dimensões do conceito de ler. Em consonância com as ideias representadas pelos conceitos de orientação e aprendizagem, presentes, por exemplo, nos estudos de Núñez *et al.* (2018), tais dados coincidem com o esquema conceitual da base orientadora que os estudantes apresentam para a ação de ler criticamente um texto de conteúdo químico. Nesse aspecto, vale ressaltar que apenas 33,33% apresentaram a dimensão crítica de leitura, o que representa apenas um terço de respostas compatíveis com o conhecimento conceitual desejado para os futuros professores de Química, ao passo que, para 53,33%, ainda se trata de um conhecimento ausente. Coincidentemente, esses dados condizem com a realidade expressa nos estudos da didática das ciências, os quais demonstram que a orientação para a leitura crítica de textos de natureza científica ainda é uma temática distante da realidade da maioria dos futuros professores, muito embora seja um conteúdo necessário à formação docente (BARGALLÓ; SANMARTI, 2012).

Também se destaca o fato de 60% dos estudantes se orientarem para uma leitura condizente com a dimensão compreensiva. Apesar de não se configurar como a orientação desejada, a leitura compreensiva consiste em um ponto de partida para a formação da habilidade de leitura crítica, afinal, quando associada à frequência de respostas que caracterizam a dimensão científica da leitura, denota que, mesmo divergente do conhecimento desejado, tal habilidade consiste em conhecimento prévio importante para favorecer a reconfiguração da orientação para a leitura crítica.

De acordo com os estudos que envolvem a didática e a teoria da atividade, estratégias de aprendizagem colaborativa se estabelecem a partir de conhecimentos prévios que potencializem a aprendizagem em função das zonas de desenvolvimento próximo dos estudantes.

Ainda em relação ao exposto pelos dados, explicitando-se o que se considerou como resposta completa em relação à dimensão crítica, é possível evidenciar, nos fragmentos das respostas de alguns estudantes, um conteúdo compatível com o modelo do objeto caracterizado pelo esquema da orientação desejada, como se observa nos exemplos expressos pelas respostas abaixo:

E4: É a leitura que tem como objetivo compreender os detalhes das informações e sua veracidade em relação aos fenômenos científicos apresentados para se fazer uma análise da sua confiabilidade;

E6: Leitura que permite extrair as informações em termos de sua confiança, para sua validação e aplicação em um contexto.

Pelas respostas, observam-se conteúdos convergentes ao modelo do objeto caracterizado no Eboca, os quais se configuram como conhecimento conceitual desejável aos estudantes do ponto de vista da orientação para a leitura crítica. O modelo do objeto expresso pela resposta do estudante E4 se aproxima da dimensão crítica no que diz respeito à compreensão da informação em função da busca de veracidade e confiabilidade; enquanto, na resposta de E6, constata-se a dimensão crítica relacionada à busca de validação das informações. Assim, ambas as respostas se relacionam à caracterização crítica da ação leitora.

No que diz respeito ao modelo da ação, isto é, ao conhecimento das operações necessárias à execução da leitura crítica dos conteúdos químicos, os dados foram organizados de acordo com as frequências das respostas dos estudantes, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2: Caracterização das Operações Sobre Ler Criticamente Presentes na Orientação dos Estudantes

Operações	Critérios (%)			
	Correto	Parcialmente Correto	Incorreto	Ausente
O1	0,00	0,00	0,00	100,00
O2	26,67	33,33	0,00	40,00
O3	6,66	66,67	0,00	26,67
O4	6,66	53,34	0,00	40,00
O5	46,66	40,00	0,00	13,34
O6	13,33	26,67	0,00	60,00
O7	20,00	40,00	0,00	40,00
O8	13,34	46,66	0,00	40,00
O9	6,66	6,66	0,00	86,68

Fonte: Organizado dos Autores

Os dados apresentados demonstram a frequência das operações presentes na base orientadora dos estudantes em relação às seguintes caracterizações: correta, parcialmente correta, incorreta ou ausente. Dessa forma, a partir de suas frequências, é possível inferir o nível de conhecimento dos estudantes acerca das operações necessárias à leitura crítica de textos com conteúdo químico.

Alguns desses dados ressaltam evidências que auxiliam a compreensão da base orientadora. Verifica-se, por exemplo, que, na operação O1, sobre a qual 100% dos estudantes demonstraram conhecimento ausente, denota-se uma deficiência no planejamento prévio à leitura. A operação em questão caracteriza-se pela leitura inicial do texto, que, de acordo com as evidências (9,10), coincide com uma operação imprescindível à leitura crítica, pois corresponde ao momento das antecipações de hipóteses, uma vez que é a partir dessa operação que se estabelece a inferência dos elementos pré-textuais (título, subtítulos, ilustrações) na verificação das informações, além da compreensão das intencionalidades do texto. Portanto, isso se deve ao fato de os estudantes não terem planejado as ações para extrair a validade.

Também são dignas de nota as altas frequências de respostas do tipo ausente nas operações seis e nove (O6 e O9), com frequências de 60% e 86,68%, respectivamente. Ambas se relacionam justamente às operações de inferência das intencionalidades e à elaboração de conclusões válidas a partir das informações do texto. Portanto, esses dados expressam o desconhecimento dessas operações na orientação dos estudantes, o que representa uma divergência significativa em relação à invariante operacional para a leitura crítica, visto que a operação seis tem estreita relação com a validação e a confiabilidade das informações.

Outro aspecto importante para a compreensão da orientação dos estudantes sobre a ação de ler criticamente um texto de conteúdo químico se expressa nas frequências de respostas corretas e parcialmente corretas observadas nas operações O3 (73,33%), O5 (86,66%) e O8 (60%), as quais trazem aspectos da caracterização do contexto das informações, da relação do conhecimento químico, do problema tratado no texto e da credibilidade da informação. De acordo com o que é discutido em estudos que correlacionam a leitura crítica à aprendizagem química, são características estruturais importantes (9,10,30), pois representam aspectos invariantes para a compreensão da base orientadora da leitura crítica, que convergem para o que se espera como conhecimento profissional por parte dos futuros professores.

Em termos de aprendizagem da Química, o modelo da ação observada pelo conjunto das respostas denota aspectos importantes para se pensar o processo de formação dos professores, pois, apesar de demonstrarem certo distanciamento entre o conhecimento das operações necessárias à leitura crítica, sobretudo em função de não se tratar de um conteúdo presente nas licenciaturas, o conjunto dos dados demonstra que há um ponto de partida para se pensar essa formação a partir de conhecimentos prévios trazidos pelos

estudantes, que poderiam ser reconfigurados com o auxílio de um modelo formativo que privilegiasse uma didática das ciências que, por sua vez, incorporasse essas habilidades no ensino e aprendizagem da Química.

Esse contexto pode ser observado a partir dos dados obtidos com as respostas acerca da finalidade de ler criticamente para aprender Química e sua relação com o favorecimento do pensamento crítico, pois ambos os aspectos se relacionam com questões necessárias ao futuro professor de Química. Observando-se os dados da Tabela 3, a seguir, percebe-se essa caracterização.

Tabela 3: Caracterização das Respostas dos Estudantes Sobre a Finalidade de Ler Criticamente um Texto de Conteúdo Químico

Categorias	N	%
Para compreender as informações do texto	6	40,00
Aplicação do conhecimento no cotidiano	4	26,67
Aprendizagem significativa	2	13,33
Compreender a validade científica de uma informação	3	20,00

Fonte: Elaboração dos Autores

Apesar de corresponderem a um objetivo específico da investigação e a uma variável do estudo que não se relaciona à estrutura da orientação da ação, no que diz respeito aos aspectos do modelo do objeto e do modelo da ação, os dados têm relevância, pois, além de ampliarem a compreensão acerca do conhecimento dos estudantes sobre o objeto do estudo, também apontam correlações com os dados anteriores.

De acordo com o que foi explicitado nas categorias sobre compreender as informações do texto, com 40% das respostas, e sobre a aplicação do conhecimento ao cotidiano, presente em 26,67% das respostas, ambas as categorias se relacionam com a dimensão compreensiva da leitura, o que demonstra o quão arraigados estão os conceitos desenvolvidos ao longo da formação, visto que, conforme indicam os estudos linguísticos (CASSANY, 2010; KLEIMAN, 2013), a dimensão compreensiva é a de maior proficiência entre os estudantes em geral.

Em contrapartida, em relação à categoria pertinente ao conhecimento profissional ligado ao processo de ensino-aprendizagem, da qual deriva o objetivo maior deste estudo, qual seja, investigar a base orientadora e correlacioná-la ao campo da formação profissional, a frequência das respostas é a menor de todas, com apenas 13,33%, o que denota que as habilidades linguístico-cognitivas ainda não são uma especificidade presente

na formação dos professores de Química (SANMARTI, 2007).

Além disso, a frequência da resposta que se relaciona à dimensão da leitura crítica (20%) também se mostra proporcional aos dados obtidos na orientação relativa ao modelo do objeto, demonstrando que, de fato, se trata de um conhecimento ainda pouco compreendido pelos estudantes. Tais constatações também se estendem à relação entre a habilidade de leitura e a formação do pensamento crítico, conforme dados da Tabela 4.

Tabela 4: Caracterização das Respostas dos Estudantes Acerca da Relação Entre a Leitura e o Pensamento Crítico

Categorias	N	%
Favorece o questionamento e a dúvida sobre a veracidade das informações	2	13,33
Favorece a compreensão dos conceitos	6	40,00
Favorece o entendimento dos fenômenos do cotidiano	5	33,33
Não respondeu	2	13,33

Fonte: Elaboração dos Autores

Como os dados da Tabela 3, é possível compreender essas respostas a partir dos aspectos da orientação da ação relativos ao modelo do objeto, haja vista que, tanto a compreensão de conceitos (40%) quanto o entendimento dos fenômenos relacionam-se com a dimensão da leitura compreensiva, que obteve o maior número de respostas desta investigação. Assim, convergem para uma compreensão reduzida do modelo do objeto do Eboca e ainda denotam um distanciamento, por parte dos estudantes, de uma categoria tangencial ao estudo, que é a do pensamento crítico. Isso se dá porque, apesar de não ser evidenciada diretamente pelo objeto deste estudo, de acordo com a literatura (TENREIRO-VIEIRA, 2004, 2014), a formação do pensamento crítico está intimamente relacionada à leitura crítica e ao ensino das ciências/Química.

Amplificam-se, portanto, a preocupação e o alerta para com o conhecimento profissional dos futuros professores de Química no que concerne ao objeto dimensionado nesta investigação, pois, apesar de não estarem diretamente relacionados à base orientadora da ação para a leitura crítica de textos de conteúdo químico, os aspectos presentes nestas indagações da prova pedagógica dizem respeito ao universo da profissão docente e se tangenciam no contexto da leitura e da formação das habilidades linguístico-cognitivas relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem da Química.

Conclusões

O domínio e o desenvolvimento de uma ação como a leitura crítica se fazem cada vez mais necessários ao universo do ensino e da aprendizagem da Química, pois, como se percebe a partir das evidências atuais, a linguagem e a comunicação em função das habilidades linguístico-cognitivas não podem ser percebidas como um conteúdo periférico ao processo de aprendizagem; pelo contrário, ambas são constituídas de acordo com o que se estabelece no enfoque histórico-cultural, um elo na dialética que envolve o pensamento e a linguagem.

A investigação realizada torna possível perceber que, a partir do diagnóstico da orientação da ação, sobretudo com futuros professores, estabelece-se uma possibilidade de pensar o processo formativo, além de novas concepções para aplicação em sala de aula, pois, apesar de os dados demonstrarem divergências e distanciamentos entre a base orientadora dos estudantes e o esquema da orientação completa da ação, há pontos de convergência entre as diferentes dimensões de leitura que podem estabelecer ações didáticas específicas para o desenvolvimento da leitura crítica como forma de aprender Química.

Apesar de não se configurar como um conteúdo presente na formação dos professores e no currículo escolar da Química, há convergência nas respostas dos futuros professores sobre a necessidade de inserir a leitura crítica no rol dos conhecimentos necessários ao processo de alfabetização científica, sobretudo quando se observa que, a partir da inserção do conhecimento sobre leitura crítica na didática das ciências, é possível aprender Química e constituir uma via para o desenvolvimento da alfabetização científica.

Por consequência, a partir dos objetivos da investigação, ressalta-se que a orientação da ação, como um pressuposto da aprendizagem química, institui uma nova forma de compreender os processos de ensino-aprendizagem-desenvolvimento, como categoria dialética e relacionada à formação profissional.

Além disso, investir em modelos que planejem as práticas a partir da compreensão conceitual e operacional das ações, como forma de estabelecer o desenvolvimento de habilidades cognitivas na escola, a partir de uma formação que ponha em prática o conceito da orientação da ação como marco do aprendizado, pode contribuir para a melhoria dessa realidade. Portanto, estudos como este possibilitam a reflexão sobre o papel da docência e da didática, no sentido de promoverem uma formação mais articulada com as reais necessidades da sociedade da informação e da comunicação, na qual a

alfabetização científica e a orientação da aprendizagem estabelecem vínculos entre a formação dos professores e o desenvolvimento de habilidades como a leitura crítica no rol dos conhecimentos profissionais necessários para ensinar e aprender Química de forma mais consciente e efetiva.

Referências

BARGALLÓ, C. M.; SANMARTÍ, N. Aprender a leer críticamente. **Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales**, Barcelona, n. 70, p. 37-45, 2012.

CASSANY, D. Aproximaciones a la lectura crítica: teoría, ejemplos y reflexiones. **Tarbiya: revista de investigación e innovación educativa del Instituto Universitario de Ciencias de la Educación**, [S. l.], n. 32, p. 113-132, 2003.

CASSANY, D. **La letra digital y sus poderes**. La lectura. Madrid: Catarata, 2010.

CASSANY, D.; CASTELLÀ, J. M. Aproximación a la literacidad crítica. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 28, n. 2, p. 353-374, 2011.

CEREZAL, J. M.; FIALLO, J. R. **Cómo investigar en Pedagogía**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2010.

DAVIDOV, V. La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. **Editorial Progreso**. Moscú: Editorial Progreso, 1988.

GALPERIN, P. Y. Intellectual capabilities among older preschool children: On the problem of training and mental development. **Review of child development research**, Boston, v. 6, p. 526-46, 1982.

GALPERIN, P. Y. Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales. **Antología de la Psicología Pedagógica y de la Edades**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1986.

GALPERIN, P. Y. La dirección del proceso de aprendizaje. In: QUINTANAR, L. R. **La formación de las funciones psicológicas durante el desarrollo del niño**. Tlaxcala: Editora Universidad Autónoma de Tlaxcala, 2001.

GALPERIN, P. Y.; BUSTAMANTE, Angela. **Introducción a la psicología: un enfoque dialéctico**. Pablo del Rio, 1979.

KLEIMAN, A. **Texto & leitor: aspectos cognitivos da leitura**. Campinas: Pontes, 2013.

KOCH, I. G. V. 2) Linguagem e cognição: a construção e reconstrução de objetos-de-discurso. **Veredas: revista de estudos linguísticos**, Juiz de Fora, v. 6, n. 1, p. 31-42, jan./jun. 2002.

LURIA, A. R. O cérebro humano e a atividade consciente. In: VIGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Tradução de Maria da Penha Villalobos. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1988. p. 191-228.

MÁRQUEZ, C. La comunicación en el aula. In: RUBILAR, C. M.; GALINDO, A. G.; ADÚRIZ-BRAVO, A. (Coords.) **Área y estrategias de investigación en la didáctica de las ciencias experimentales**. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona, 2008. p. 127-146.

NÚÑEZ, I. B. O diagnóstico dos níveis de orientação da ação classificar: contribuições da teoria de P. Ya. Galperin. In: FEITOSA, R. A.; SILVA, S. A. **Metodologias emergentes na pesquisa em ensino de ciências**. Porto Alegre: Editora Fi, 2018. p. 157-175.

NÚÑEZ, I. B. *et al.* A Formação de Habilidades Gerais no Contexto Escolar: Contribuições da Teoria de P. Ya. Galperin. In: NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. **Galperin e a teoria da formação planejada por etapas das ações mentais e dos conceitos**: pesquisas e experiências para um ensino inovador. Campinas: Mercado de Letras, 2018. p. 23-78.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. Desarrollo de una unidad didáctica para el estudio de los procesos de oxidación-reducción en el pre-universitario: contribuciones de la teoría de P. Ya. Galperin. In: SILVA, M. G. L. da; MOHR, A.; ARAUJO, M. F. F. de. **Temas de ensino e formação de professores de ciências**. Natal: EDUFRN, 2012. p. 153-180.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. A Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos de P. Ya. Galperin. **Obutchénie**: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 70-97, 2017.

OLIVERAS, B.; MÁRQUEZ, C.; SANMARTÍ, N. The use of newspaper articles as a tool to develop critical thinking in science classes. **International Journal of Science Education**, [S. l.], v. 35, n. 6, p. 885-905, 2013.

OLIVERAS PRAT, B. **La lectura crítica a la classe de ciències**: propostes, dificultats i perfils lectors. 2014. 182 f. Tese (Doutorado em Matemática) – Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona.

PETROVSKI, A. V. **Psicología General**. 2. ed. Moscú: Editorial Progreso, 1985.

SANMARTÍ, N. Hablar, leer y escribir para aprender ciencia. ANGULO, T. A.; MARTÍNEZ, P. F. (Coords.) **La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo**. Madrid: Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2007. p. 103-128.

SILVA, M. G. L. da; BARGALLÓ, C. M.; PRAT, B. O. Análisis de las dificultades de futuros profesores de química al leer críticamente un artículo de prensa. **Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 43, n. 2, p. 535-552, 2017.

TALIZINA, N. F. **Manual de psicología pedagógica**. San Luis: UASLP, 2000.

TENREIRO-VIEIRA, C. Formação em pensamento crítico de professores de ciências: impacte nas práticas de sala de aula e no nível de pensamento crítico dos alunos. **REEC**: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, v. 3, n. 3, p. 228-256, 2004.

TENREIRO-VIEIRA, C. Perspectivas futuras de investigação e formação sobre pensamento crítico: potenciais convergências com as literacias científicas e matemática. In: VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C.; SÁ-CHAVES, I.; MACHADO, C. (Org.) **Pensamento Crítico na Educação**: perspectivas atuais no panorama internacional. Aveiro: UA Editora, p. 29-39. 2014

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. Tradução de Maria da Penha Villalobos. 2. ed. São Paulo: Ícone, p. 103-117. 1988.

VYGOTSKY, L. S. Pensamiento y palabra. In: VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas**. Madrid: Visor Distribuciones, v. 2, p. 287-348, 1992.