

O CONHECIMENTO PROFISSIONAL DE FUTUROS PROFESSORES DA QUÍMICA SOBRE O PROCEDIMENTO DE DEFINIÇÃO DE CONCEITOS

PRE-SERVICE CHEMISTRY TEACHERS' PROFESSIONAL KNOWLEDGE OF CONCEPT DEFINITION PROCESSES

Isauro Beltran Nuñez

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
isaurobeltran@yahoo.com.br

Resumo

Neste artigo, estão presentes resultados de uma pesquisa cujo objetivo é caracterizar o conhecimento profissional de licenciandos em Química sobre a definição de conceitos como procedimento do pensamento lógico, no ensino de ciências. Participaram do estudo 46 licenciandos, que responderam perguntas de uma prova pedagógica no contexto da disciplina Estágio II para o Ensino de Química. Embora a importância desse procedimento para a formação de conceitos científicos, constatou-se que os futuros professores não têm um domínio do que é definir conceitos e do sistema de operações que formam a ação *definir*. Essa constatação deve ser considerada nos processos de formação inicial de professores de ciências.

Palavras chave: Definir, Conceitos científicos, Conhecimento profissional.

Abstract

In this article, we present results of a study which aimed at characterizing the professional knowledge of chemistry graduates on the definition of concepts as a procedure of logical thinking, in science teaching. Forty-six graduates participated in the study and answered questions in a pedagogical test conducted in the Chemistry Teaching Practicum II course. Despite the importance of this procedure for the formation of scientific concepts, it was found that pre-service teachers do not master what is to define concepts and the system of operations that encompass the action of defining. This finding should be considered in the initial training of science teachers.

Key words: Defining, Scientific concepts, Professional knowledge.

Introdução

Nas aulas de ciências é necessário ensinar os estudantes a pensar, como tem chamado a atenção Talizina (2009), o que supõe também desenvolver neles procedimentos do pensamento lógico, de forma tal a estimular a apropriação e a aplicação de conceitos

científicos e a potencializar o desenvolvimento da criatividade para superar aprendizagens memorísticas. O desenvolvimento do pensamento lógico permite refletir, de forma contextualizada, sobre os fenômenos da natureza, suas causas e consequências, o que possibilita compreendê-los, estabelecer padrões de comportamento e resolver problemas.

Diversos estudos têm mostrado dificuldades de aprendizagem de estudantes associadas aos procedimentos do pensamento lógico quando resolvem determinadas tarefas que são necessárias à aprendizagem das ciências (TRAVIESO et al., 2016; RIBEIRO, 2008; NUÑEZ, 2018). Uma das causas dessas dificuldades diz respeito ao professor não ter como finalidade explícita e consciente o desenvolvimento do pensamento lógico dos estudantes, muitas vezes, em decorrência do desconhecimento de metodologias para esse propósito.

Dentre as habilidades do pensamento lógico, a definição de conceitos é de relevante importância, pois contribui para o desenvolvimento do pensamento dos estudantes nas aulas de ciências. A definição de um conceito é uma etapa muito importante nos processos cognoscitivos, a qual representa um “resumo” do processo de pesquisa científica. Além disso, a definição de “novos conceitos científicos” concorre para o aperfeiçoamento das teorias científicas.

Na aprendizagem dos conceitos científicos, a sua definição é um momento inicial. Uma vez que, como explica Talízina (2009), o conceito não deve ser transmitido de forma pronta aos estudantes, pois eles devem elaborá-lo interagindo com os objetos que se relacionam com o referido conceito. A definição proporciona uma orientação para a interação com esses objetos. Dessa forma, ela não é a finalidade do processo de formação dos conceitos na escola, e sim o primeiro momento desse processo, o que demanda o uso consciente da definição na solução de determinados problemas, ou seja, pensar usando a definição e não apenas reproduzindo-a.

Buitrago *et al* (2013) considera que a habilidade de definir conceitos está pouco desenvolvida nos estudantes devido ao fato de os professores, no geral, ao iniciarem um tema em sala de aula, definem os conceitos científicos e impedem os estudantes de elaborarem suas próprias definições. Outra dificuldade muito relacionada às práticas de ensino dos professores de ciências é a tendência de os estudantes copiarem as definições de livros didáticos para somente atenderem as demandas do professor, sem considerar que podem ser úteis para aprender (SANMARTI, 2002).

Essa situação demanda uma adequada formação por parte dos professores para que possam incorporar, de forma inovadora, nas suas práticas de ensino, atividades que favoreçam o desenvolvimento das habilidades lógicas, dentre elas, a definição de conceitos científicos na escola, segundo argumentam Núñez (2009) e González (2009). Dessa forma, faz-se necessário não só identificar os fatores que podem auxiliar na compreensão das dificuldades de aprendizagem dos estudantes no contexto escolar como também os conhecimentos que têm os professores para formar e desenvolver habilidades lógicas, dentre elas, a definição de conceitos, de modo a contribuir com a educação científica dos estudantes. Tendo em vista essa necessidade, definimos o seguinte problema de pesquisa: Qual é o conhecimento de futuros professores de Química sobre a definição de conceitos como procedimento do pensamento lógico?

O presente estudo se propõe a caracterizar o conhecimento de futuros professores de Química sobre o procedimento lógico de definição de conceitos. Considerando esse objetivo geral foram definidas as seguintes questões de estudo:

- a) Qual conhecimento têm esses futuros professores sobre o que é definir conceitos?

- b) Qual conhecimento têm sobre o sistema de operações da ação *definir conceitos* segundo a lógica?

O PROCEDIMENTO LÓGICO *DEFINIR CONCEITOS*

Petrovski (1986) considera o pensamento, na mente do homem, como o reflexo dos objetos, fenômenos e processos do mundo material e ideal, de suas propriedades, relações e nexos, a partir do qual se capta, se reproduz, se recria a realidade, se aprende e, dessa forma, se elaboram não só as imagens mentais como também as estruturas teórico-conceituais que dela se deriva e permite a compreensão da realidade e das bases para sua transformação. Dentre os tipos de pensamento, encontra-se o pensamento lógico.

Para Nuñez (2018), pensar de forma lógica implica em habilidades intelectuais para: a) uma orientação nas qualidades essenciais dos objetos e fenômenos, b) construir as próprias ações em correspondência com as leis da lógica, e c) usar as operações lógicas na solução de situações problemas de forma consciente. Talízina (2009) entende por habilidade lógica ou do pensamento as ações do intelecto humano que se desenvolvem no processo de conhecimento e se realizam mediante as operações lógicas. Essas ações devem ser formadas e desenvolvidas (ter domínio dessas ações) ao longo da aprendizagem, no contexto escolar.

As habilidades lógicas ou intelectuais são as que contribuem para a assimilação do conteúdo das disciplinas e sustentam o pensamento lógico durante a aprendizagem, no contexto escolar e na vida (TALÍZINA, 2009). São habilidades que, como ações, se formam por meio de operações que também são lógicas e operam com conceitos, juízos e raciocínios. Por sua vez, as operações lógicas do pensamento são processos que se orientam pelas leis da lógica e, junto com as ações, dirigem o sujeito para a compreensão da realidade. São a base do pensamento novo, têm um caráter geral e, embora se realizem com conteúdos específicos, são independentes deles.

A definição é uma das operações lógicas mais importantes do pensamento, pois outras operações lógicas, baseadas em conceitos, dependem dela. Por sua vez, é uma das vias para a formação do pensamento teórico, que expressa um nível de desenvolvimento intelectual e permite pensar com conceitos científicos, refletindo a essência da classe de objeto em questão, a qual se expressa na definição do conceito.

O conceito é o reflexo da essência dos objetos ou classes de objetos e dos nexos essenciais que os une na consciência do homem. Os conceitos se fixam por meio das palavras. Dessa forma, sendo o conceito uma representação mental, a definição representa seu reflexo verbal. Segundo Kopnin (1983), os conceitos não existem a margem das definições. No entendimento da lógica, se não existe uma definição do conceito, resulta difícil falar de sua existência ainda mesmo que se identifique a palavra que o expressa.

Para López (1990), definir é expressar as características essenciais, necessárias e suficientes de um conceito para que seja o que é, e não outra coisa. Sanmartí (2002) considera *definir* como a expressão das características necessárias e suficientes relevantes para que o conceito não possa ser confundido com outro, com a ajuda de outros. González (2009) entende definir como uma resposta à pergunta: O que é isto? Ou seja, a definição é uma resposta à referida pergunta, que tem como finalidade fixar, de forma clara e com exatidão, o significado que se deseja conhecer pela definição. A definição como operação lógica revela o conteúdo do conceito, ou seja, a intenção que diz respeito às características essenciais dos objetos ou fenômenos que nele se refletem.

Contexto e participantes

A pesquisa foi realizada no contexto da formação inicial de professores de Química na UFRN, no ano de 2017, durante a disciplina Estágio Supervisionado II. Participaram do estudo 46 estudantes do curso de licenciatura em Química, sendo 58,8% de sexo masculino e 41,2% do feminino. A idade média foi de 23,4 anos de idade. A maioria não tinha nenhuma experiência com o ensino na escola, e todos já tinham cursado as disciplinas básicas dos saberes disciplinares da Química assim como as que correspondem aos saberes de natureza didático-pedagógica. Para as análises dos resultados, os licenciandos foram identificados com códigos formados pela letra L e com um número de ordem atribuído a cada questionário.

Instrumento de coleta de dados

Considerando o objetivo geral do estudo e sua natureza, foi utilizada como instrumento de pesquisa a prova pedagógica (NUÑEZ, 2018). A prova como um todo foi convenientemente validada por um especialista da área. Esse tipo de prova permite caracterizar o conhecimento dos futuros professores sob uma determinada demanda cognoscitiva. As perguntas da prova, que são objeto de análises neste trabalho, foram: O que é definir um conceito segundo a lógica? Quais são os passos ou as operações que integram a ação identificar segundo a lógica?

Para as análises das respostas sobre o que é definir e sobre a estrutura lógica das operações dessa ação, foi determinado como referência um Esquema de Base Orientadora Completa da Ação (EBOCA) segundo Nuñez (2018). Esse esquema se estrutura na base de dois modelos: o do objeto (o que é definir) e o da ação (operações que a estruturam), partindo do pressuposto de que a ação está sempre associada a determinados conceitos. No quadro 01, é apresentado o EBOCA de referência. Esse esquema, como referência e conhecimento desejado, possibilita a comparação dos conteúdos das respostas dos licenciandos com o conhecimento desejável pelo professor.

MODELO DO OBJETO	MODELO DA AÇÃO (SISTEMA DE OPERAÇÕES)
É estabelecer o sistema de características necessárias e suficientes (o essencial) que determinam a classe a qual o conceito de refere, baseada em conhecimentos científicos.	<ol style="list-style-type: none">01. Determinar o conceito mais geral do qual o conceito a definir é um subconjunto.02. Determinar conceito da mesma ordem ou hierarquia.03. Identificar as características do objeto, do fenômeno ou da classe de questão.04. Selecionar as propriedades necessárias, as quais não podem mudar ou não estão presentes.05. Selecionar as propriedades suficientes.06. Determinar o sistema de características necessárias e suficientes (conteúdo do conceito).07. Determinar a estrutura lógica do conceito.08. Escrever um texto com a definição do conceito.

Quadro 01: Estrutura do EBOCA definir conceitos.

As respostas à primeira pergunta foram analisadas também segundo a metodologia de Análise de Conteúdo de Bardin (2011). A partir desse EBOCA, foram analisadas-as respostas dos licenciandos à questão 02 da prova pedagógica, para as quais se estabeleceram, em cada operação, as categorias: Correta (C), Parcialmente Correta (PC), Incorreta (I) ou Ausente (A).

Conhecimento profissional sobre a definição de conceitos como procedimento lógico dos licenciandos

Com a primeira questão de estudo, pretende-se caracterizar o conhecimento dos licenciandos sobre o modelo do objeto da ação *definir o conceito*. As respostas a essa pergunta, ou seja, o que é definir um conceito segundo a lógica, foram categorizadas para se estabelecerem unidades de sentidos e sua frequência. Os resultados obtidos estão explicitados no quadro 02.

CATEGORIAS	QUANTIDADE (%)
Falar sobre um assunto de forma clara	45,6
Criar propriedades, dizer como algo funciona	6,5
Atribuir detalhes e características particulares de algo que se deseja identificar	8,6
Obter uma descrição que seja a mais geral possível para um fenômeno	8,6

Quadro 02: O que é definir um conceito?

Ao observar as categorias de respostas apresentadas no quadro, evidenciam dificuldades dos licenciandos para definir o que é “definir um conceito, segundo a lógica”. Em nenhuma das respostas, está explicitada uma definição como um procedimento ou habilidade lógica do pensamento na qual se expressam as características necessárias e suficientes para uma classe de objetivos ou fenômenos, que permite diferenciá-los de outros, conforme apontam autores como Sanmartí, 2002 e González, 2009.

No entendimento de 45,6% dos licenciandos, definir um conceito é falar sobre um assunto de forma clara, para 17,2% é expressar o que é um conceito. Isso fica evidente nas respostas dos seguintes licenciandos: L8. *Conseguir expressar através das próprias palavras o que tal conceito/definição sobre determinado assunto, sem que ocorra contradição a forma como foi expresso/exposto pela comunidade científica*; L31. *Definir um conceito é demonstrar o que ele é de fato, explicar a sua aplicação e importância, como também demonstrar todas as informações que o constitui*.

Nessas respostas detecta-se um desconhecimento que expressa uma não correspondência com a definição que se baseia em uma perspectiva da lógica, o que pode ser uma dificuldade para os futuros professores planejarem e desenvolverem atividades de ensino voltadas para a aprendizagem de conceitos científicos no sentido de contribuir com o desenvolvimento do pensamento científico dos estudantes.

No quadro 03, estão os resultados da resposta à questão 02 da prova pedagógica, na qual deviam explicitar o sistema de operações da ação definir conceitos, segundo a lógica, no contexto escolar. Como se observa, nenhum estudante consegue explicitar alguma das operações esperadas no modelo da ação (EBOCA), que diz respeito a como se elabora a definição de um conceito científico no contexto escolar. Isso revela um desconhecimento da estrutura funcional da ação, que é necessária para que esse conteúdo seja ensinado de forma consciente.

OPERAÇÃO	C	PC	I	A
01	0	0	0	100
02	0	0	0	100
03	0	0	0	100
04	0	0	0	100
05	0	0	0	100
06	0	0	0	100
07	0	0	0	100
08	0	0	0	100

Quadro 03: Operações do modelo da ação definir conceitos

Uma vez que a análise foi realizada em relação a uma referência, foi de interesse revelar o conteúdo das respostas mais significativas. Uma análise desse tipo evidenciou que 67,3% dos licenciandos consideram as etapas do trabalho experimental, iniciando pela observação, como os passos necessários para a definição lógica de um conceito. Essa situação é ilustrada nas respostas dos licenciandos, L22 e L43: *L22. Observação de um fenômeno; levantamento de hipóteses que explicam esse fenômeno; experimentação; confirmação matemática das hipóteses; formulação de uma teoria; L43. Por meio do método científico onde primeiramente deve ser feito a detecção do fenômeno qual seja conceituar. Após detecção e identificação, fazer a observação de conceitos pré-existentes que podem explicar determinado fenômeno. Realizar por fim a caracterização da sua percepção sobre o fenômeno, definindo-o cientificamente.*

Esses resultados são reveladores de fragilidades no conhecimento dos licenciandos no que diz respeito ao domínio consciente do modelo da ação *definir conceitos* nas aulas de Química.

Conclusões

Embora a definição seja uma habilidade lógica relevante para a formação de conceitos científicos e para o desenvolvimento do pensamento na educação científica dos estudantes da educação básica e seu conhecimento seja essencial para o professor, o estudo revelou

dificuldades dos futuros professores de Química em relação ao domínio desse procedimento de pensamento lógico, em específico para explicitar o que é definir e como se define, segundo a lógica.

Assim, os futuros professores devem aprender, de forma consciente, o procedimento lógico da definição, conhecendo o que é, e utilizar, de forma explícita, as operações necessárias a esse procedimento.

Os resultados ressaltam a necessidade de, na formação inicial, estarem incluídos não só os conhecimentos disciplinares como também, de maneira consciente, os procedimentos do pensamento pelos quais se aprendem e se aplicam esses conhecimentos, em união indissolúvel com a formação dos aspectos afetivos da personalidade e da identidade profissional dos futuros professores.

Agradecimentos e apoios

Ao CNPq e COMPERVE/UFRN pelo apoio financeiro na realização da pesquisa.

Referências

- BALDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BUITRAGO, A. M. et al. La argumentación: de la retórica a la enseñanza de las ciencias. **Innovación Educativa**, v. 3, nº 63. Septiembre/diciembre. 2013, p. 17-39.
- GONZÁLEZ, M. C. B. Lógica y Creatividad: nexos imprescindibles en el proceso de enseñanza-aprendizaje. In: MARTINEZ, M. L. L.; GEEANCHE, A. M. (orgs.). **El desarrollo de la creatividad. Teoría y práctica en la educación**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2009, p. 53-72.
- KOPNIN, P. **Lógica Dialéctica**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 1993.
- LÓPEZ, M. **Sabes enseñar a describir, definir, argumentar**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1990.
- 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.
- _____. **Vygotsky, Leontiev, Galperin – Formação de Conceitos e princípios Didáticos**. Brasília: Liber Livro, 2009.
- PETROVSKI, A. **Psicología General**. Moscú: Editorial Progreso. 1986.
- RIBEIRO, R. P. **O processo de aprendizagem de professores do ensino fundamental: apropriação da habilidade de planejar situações de ensino de conceitos**. 2008. 230f. Tese (Doutorado em educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.
- SANMARTI, N. **Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria**. Madrid: Editorial Síntesis, S. A. 2002.
- TALIZINA, N. F. **La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza**. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2009.
- TRAVIESO, D. V et al. Desarrollo de la definición como operación del pensamiento en estudiantes universitarios. **Revista Cubana de Educación Superior**. Nº 1, 2016, p. 51 – 63.