

A dimensão da Criatividade no Pensamento Crítico e Científico: Análise de Publicações na Área de Ensino de Ciências

The dimension of creativity in critical and scientific thinking: analysis of publications in the area of Science Teaching

Edson José Santana dos Santos

Universidade Federal de Sergipe

ej.edsonjose@gmail.com

Edson José Wartha

Universidade Federal de Sergipe

ejwartha@gmail.com

Resumo

Este estudo tem o objetivo de investigar como a dimensão da criatividade vem sendo inserida nas discussões sobre pensamento científico e crítico em publicações da área de ensino de ciências. Para tanto, consideramos a Abordagem Baseada em Competência na promoção dessa integração entre aspectos intersubjetivos e aspectos mais racionais nos processos de ensino e aprendizagem. Entretanto, a busca realizada nesse trabalho não se restringe ao entendimento da criatividade como competência, afim de perceber de forma mais ampla como aspectos de criatividade interagem com os conhecimentos produzidos acerca de pensamento científico e crítico. A pesquisa é caracterizada como um Estado da Questão na medida em que permite compreender e delinear a competência de Pensamento Científico, Crítico e Criativo enquanto objeto de estudo diante dos resultados da busca bibliográfica realizada. Foi possível constatar que a inserção da dimensão da criatividade como parte das redes de pensamento estudados no âmbito dos processos cognitivos ainda é incipiente na área de Ensino de Ciências. A maioria dos trabalhos analisados apenas mencionam o termo “pensamento científico, crítico e criativo” sem apresentar um posicionamento teórico.

Palavras chave: Criatividade, Pensamento Científico e Crítico, Aprendizagem Baseada em Competência.

Abstract

This study aims to investigate how the dimension of creativity has been inserted in the discussions on scientific and critical thinking in publications of the area of science teaching. To do so, we consider the Competence-Based Approach in promoting this integration between intersubjective aspects and more rational aspects in the teaching and learning processes. Although the research carried out in this study is not limited to the understanding of creativity as competence, in order to perceive more broadly how aspects of creativity interact with the

knowledge produced about scientific and critical thinking. It was possible to verify that the insertion of the dimension of creativity as part of the thought networks studied in the scope of cognitive processes is still incipient in the area of Science Teaching. Most of the works analyzed only mention the term "scientific, critical and creative thinking" without presenting a theoretical position.

Key words: Creativity, scientific and critical thinking, Competence-Based Learning.

Introdução

São muitos os desafios no âmbito do Ensino de Ciências para fornecer aos jovens uma formação que extrapole a perspectiva tecnicista e os preparem para o exercício da cidadania. Essa perspectiva, centrada na transmissão-recepção de conceitos, põe a criatividade dos estudantes ao longo do percurso formativo, colocando-os numa passividade que é rompida apenas para apresentar respostas unidirecionais a perguntas descontextualizadas.

Para atingir objetivos mais amplos de formação tem sido adotado no Brasil a Aprendizagem Baseada em competências (ABC), pelo menos a nível de documentos oficiais (PCN, PCN+, BNCC), pois o reflexo da sala de aula demonstrado a partir dos sistemas de avaliação nacionais estruturados nos pressupostos desses documentos, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), ainda apresenta resultados insatisfatórios.

Visto isso, podemos conceber que pensar cientificamente e de forma crítica não significa necessariamente usar conceitos científicos para pensar. Da mesma forma que ensinar com base em competências não se restringe à aspectos racionais, cognitivos e mentais, mas também contempla processos intersubjetivos, afetivos e socioculturais (MARINHO-ARAÚJO; RABELO, 2015), perpassando por dimensões do saber fazer, saber conviver e saber ser (VILLA; POBLETE, 2007). Para Villa e Poblete (2007), entende-se por competência: “o bom desempenho em contextos diversos e autênticos baseado na integração e ativação de conhecimentos, normas, técnicas, procedimentos, habilidades e destrezas, atitudes e valores.” (p. 23).

Esse movimento de inserção de aspectos subjetivos em meio a mecanismos racionais de pensamento é observado através da competência de Pensamento Científico, Crítico e Criativo proposta na BNCC para o ensino médio. Com essa competência espera-se que o estudante exercite sua curiosidade intelectual e faça uso das ciências com criticidade e criatividade (BRASIL, 2018). Esse documento tem sido alvo de várias críticas por parte de pesquisadores, dentre elas pelo fato de apresentar perspectivas formativas que restringem o aprendizado a uma demanda de mercado. No entanto, de acordo com Marinho-Araújo e Rabelo (2015), percebe-se um esforço da comunidade acadêmica nas últimas décadas para inserir as dimensões afetivas e sociais na construção de competências, considerando que:

“Ainda que se vincule a origem das competências às habilidades, percepções e ressignificações pessoais que o sujeito realiza para mobilizar o desenvolvimento de estruturas cognitivas diante de seus objetivos e potencialidades, há que se ponderar sobre a forte influência da dimensão socioafetiva dos processos psicológicos humanos no desenvolvimento e na avaliação de competências.” (p. 450)

Com isso, este estudo tem o objetivo de investigar como a dimensão da criatividade vem sendo inserida nas discussões sobre pensamento científico e crítico em publicações da área de ensino

de ciências. Isso possibilita o levantamento de diálogos que suscitam o delineamento de convergências e discordâncias entre os campos teóricos que cercam a competência de Pensamento Científico, Crítico e Criativo enquanto objeto de estudo.

Pensamento Científico, Crítico e Criativo

Apesar da expressão “Pensamento Científico e Crítico”, possuir dois núcleos conceituais capazes de produzir sentidos distintos, “Científico” e “Crítico”, não foram encontradas na literatura pesquisas que se dediquem a diferenciá-los epistemologicamente. Uma evidência desta constatação é que a BNCC apresenta a competência geral de Pensamento Científico, Crítico e Criativo a partir de duas dimensões: a dimensão da criatividade e a dimensão do pensamento científico e crítico. O que sugere um consenso de que esses dois núcleos conceituais são convergentes entre si.

No entanto, há a configuração de um campo teórico que utiliza apenas o termo “Pensamento Científico”, buscando um entendimento a partir da intersecção de contribuições do campo do Ensino de Ciências e da Psicologia (JULIO; VAZ, 2007, FARIA; VAZ, 2014, 2018). Dessa forma, o Pensamento Científico é definido por Faria e Vaz (2018) como a inter-relação entre estratégias de domínio geral de raciocínio lógico e resolução de problemas com conhecimentos de domínio específico das ciências.

Já o termo “Pensamento Crítico” remete a um arcabouço teórico mais denso e com emergência notável na área de Ensino de Ciências. De acordo com Almeida e Franco (2011), o termo apresenta uma pluralidade de conceitos por abarcar convergências da área da Educação, Filosofia e Psicologia. Porém não cabe ao escopo deste estudo aprofundar nessa amplitude de possibilidades conceituais do pensamento crítico. Portanto, nos filiamos ao conceito apresentado por Villa e Poblete (2007), para fins de coerência teórico-metodológica com o conceito de competência adotado. Os autores definem o pensamento crítico como um comportamento mental questionador que se interessa pelos fundamentos em que se formulam as ideias, ações e juízos.

Segundo Alencar (1996), a dimensão da criatividade nos interesses dos estudos cognitivos, surge sob influência dos trabalhos de Carl Rogers e Abraham Maslow, pesquisadores da psicologia de base humanística, os quais defendiam o potencial humano das relações interpessoais, pautadas também em autorrealização, abordando condições que facilitam a expressão da criatividade. Esses pressupostos tencionam-se com a perspectiva racional mais padronizada da dimensão de pensamento científico e crítico anteriormente discutida. E por isso Villa e Poblete (2007) afirmam que para desenvolver o pensamento criativo é necessário superar barreiras do óbvio e do tradicional, pois esse pensamento não segue um processo lógico. Trata-se de um constructo difuso e complexo que engloba múltiplas dimensões e facetas (ALENCAR, 1996).

Villa e Poblete (2010) destacam ainda alguns aspectos que caracterizam o pensamento criativo, como a *fluidez*, requerendo uma busca incansável de ideias, palavras e imagens configurando uma espécie de Brainstorming¹ para alcançar uma solução que seja valiosa e original. Outro aspecto destacado é a *flexibilidade*, reconhecendo que o pensamento criativo é elástico, dúctil e moldável, permitindo que uma mesma situação seja confrontada a partir de diversos ângulos e ampliando as possibilidades de se chegar a uma solução criativa e original.

Como visto, a dimensão da criatividade para Villa e Poblete (2010) já se insere no contexto de

¹ O termo Brainstorming (tempestade de ideias) remete à importância de incentivar uma pluralidade de possibilidades para aumentar a probabilidade de manifestação de soluções relevantes.

capacidades de pensamento. Embora essa visão mais sistematizada acerca de criatividade ainda é carente na literatura. Por isso, a busca realizada nesse estudo não se restringe ao entendimento da criatividade como competência, afim de perceber de forma mais ampla como esse aspecto criativo interage com os conhecimentos produzidos sobre pensamento científico e crítico.

Metodologia

A presente investigação sobre a dimensão da criatividade encontrada nas produções acerca de Pensamento Crítico e Científico faz parte do movimento de apropriação das perspectivas teóricas imbricadas na competência de Pensamento Científico, Crítico e Criativo. Para isso adotou-se o modelo metodológico de Estado da Questão que, segundo Rodrigues e colaboradores (2018), possibilita uma compreensão e delineamento de um objeto de pesquisa e “pode ser visto como um mapeamento bibliográfico de produções científicas oriundas do meio virtual que estão ao alcance do pesquisador.” (p. 24).

Visto isso, foi feita uma pesquisa nas bases de dados BDTD, Scielo, Google Acadêmico e anais do ENPEC, porém apenas na plataforma Google Acadêmico foram encontrados resultados utilizando as seguintes combinações de termos de busca:

- "pensamento científico e crítico" AND "criatividade" AND "ensino de ciências"
- "scientific, critical and creative thinking" AND "science teaching"
- "scientific, critical and creative thinking"

Foram encontrados um total de 7 trabalhos que apresentavam os componentes dos termos de busca ao longo do texto, sendo 1 trabalho apresentado em conferência, e 6 artigos publicados em revista. E por conta da especificidade da busca não foi delimitada uma faixa temporal.

As publicações encontradas estão detalhadas no Quadro 1, com suas respectivas codificações.

Título	Autores	Local de Publicação	Ano	Natureza da Pesquisa	País da pesquisa	código
“Intelligence and Scientific-Creative thinking: their convergence in the explanation of students’ academic performance”	RUIZ, M. J; BERMEJO, R; FERRANDO, M; PRIETO, M. D; SAINZ, M.	Electronic Journal of Research in Educational Psychology	2014	Empírica	Espanha	A1
“Developing Context-Based Science Curriculum: Humanizing Science Curriculum”	MAI, M. Y.	Academic Journal of Interdisciplinary Studies	2015	Documental	Malásia	A2
“JICA’s Support to Education in Africa in the	MATACHI, A; KOSAKA,	Journal of International Cooperation in	2017	Documental	Japão	A3

Last Two Decades: Focusing on Mathematics and Science Education”	M.	Education				
“Measurement Invariance of Student Evaluation of Teaching across Groups defined by Course-Related Variables”	KALENDER, I.	International Online Journal of Educational Sciences	2015	Empírica	Turquia	A4
“KNOWING HOW WE THINK AND LEARN: A KEY COMPETENCE IN TEACHING”	MAMEDE-NEVES, M. A.	ATEE Winter Conference	2015	Empírica	Brasil	A5
“A Study of Relationship between Emotional Intelligence and Reasoning Ability among College Students”	SAXENA, S; SINGHVI, M.	The International Journal of Indian Psychology	2015	Empírica	Índia	A6
“Reliability-Related Issues in the Context of Student Evaluations of Teaching in Higher Education”	KALENDER, I.	International Journal of Higher Education	2015	Empírica	Turquia	A7

Quadro 1: Dados dos trabalhos encontrados.

Perspectivas de inserção da dimensão da criatividade

A partir da leitura das produções encontradas pode-se perceber que 4 delas (A2, A3, A4 e A7) apenas citam os termos “Pensamento Científico, Crítico e Criativo” como habilidades esperadas, porém não apresentam aporte teórico sobre essas habilidades. Nos artigos A4 e A7, esses termos aparecem apenas no corpo de um instrumento avaliativo utilizado para avaliar instrutores com base nas classificações dos alunos. A pesquisa discutida nesses artigos tem foco no tratamento estatístico realizado.

No artigo A3 que, assim como o artigo A2 apenas cita os termos como habilidades a serem desenvolvidas, destacamos uma reflexão acerca das implicações dos sistemas de avaliação sob as práticas de ensino realizadas em países africanos no contexto do projeto de cooperação entre Japão e África (JICA). Esse projeto tinha o objetivo de superar as aulas meramente expositivas, considerando a habilidade de Pensamento Científico, Crítico e Criativo como parte das alterações curriculares voltadas pra uma formação centrada no aluno.

“No entanto, em alguns desses países, a maioria dos itens em testes de alto risco ainda medem habilidades de raciocínio de baixa ordem, como lembrar fatos e definições. Como as características e tipos de perguntas dadas em testes de alto risco, como exames nacionais influenciam o que é ensinado e como é ensinado em sala de aula, será muito importante que estes exames incluam muito mais tempos de teste para medir habilidades de pensamento de ordem superior que são estipuladas nos documentos do currículo” (p. 46)

Esse problema não é muito diferente do contexto brasileiro, pois os vestibulares e exames nacionais tensionam a forma com que os conteúdos são ensinados, servindo muita das vezes até como apostilas de revisão. Dessa forma, o sentido da aprendizagem se restringe ao exame e a formação cidadã do aluno fica em segundo plano.

O artigo A5 e o artigo A6, também apenas cita os termos “Pensamento Científico, Crítico e Criativo, porém de forma ainda mais aleatória, como algo a ser alcançado pelo processo de ensino. Os autores não se referem a esse pensamento como uma habilidade, como visto nos trechos a seguir:

“[...] propostas que efetivamente promovem uma construção real do conhecimento como e que levaria a crianças à autonomia e ao pensamento científico, crítico e criativo” (A5, p. 613)

“O raciocínio é, portanto, fundamental para muitas formas de pensamento como o pensamento científico, crítico e criativo, argumentação, resolução de problemas, e tomando uma decisão.” (A6, p. 02)

O artigo A1, foi o único que apresentou perspectivas teóricas sobre a dimensão criativa semelhantes com as que foram discutidas no aporte teórico apresentado neste estudo. Um fato curioso é que os autores utilizaram inicialmente o termo “Pensamento Científico, Crítico e Criativo”, discutindo sobre a importância de promover essa capacidade mais complexa de pensamento, que extrapola as circunstâncias de pensamento lógico e convergente, corroborando com os pressupostos de Alencar (1996), que propõe a valorização do pensamento divergente. Porém, no decorrer do texto, passa a ser utilizado o termo “Pensamento Científico-Criativo” sem alteração de sentido, confirmando a sugestão de que os termos “Científico” e “Crítico” produzem sentidos bastante similares.

Ainda na discussão teórica, os autores discorreram sobre a criatividade como um dos principais componentes do Pensamento Científico, sugerindo uma relação hierárquica diferente da que é apresentada pela BNCC, que coloca a Criatividade e o Pensamento científico e Crítico como dimensões distintas. Os autores refletem também sobre a necessidade de considerar os aspectos de fluência, flexibilidade e originalidade como característicos da dimensão criativa, como defendidos por Villa e Pobleto (2007), só que avançando para perspectiva de desenho de instrumentos que avaliam Pensamento Científico-Criativo.

Por fim, foi constatado pelos autores, a partir de análise estatística, que a dimensão da criatividade superou os aspectos de inteligência em relação à contribuição no desempenho acadêmico, como visto no trecho a seguir:

“[...] as dimensões do pensamento científico-criativo contribuem significativamente para explicar o desempenho acadêmico dos alunos e aumentam o poder preditivo do clássico testes de inteligência. Nos assuntos mais acadêmicos, a contribuição da flexibilidade se destaca, e em assuntos de expressão e arte, o pensamento científico-criativo surge. Se a flexibilidade for comparada com as outras dimensões criativas (fluência e originalidade), acredita-se ter um maior efeito nos processos cognitivos de análise e seleção de informações ao produzir respostas e resolução de problemas [...]” (p. 296).

Considerações Finais

Foi possível constatar que a inserção das discussões sobre a dimensão da criatividade como parte das redes de pensamento estudados no âmbito dos processos cognitivos ainda é incipiente na área de Ensino de Ciências. A maioria dos trabalhos analisados apenas mencionam o termo “pensamento científico, crítico e criativo” sem apresentar um posicionamento teórico.

No entanto, o único dos trabalhos que apresentou uma reflexão teórica sobre os aspectos de criatividade em meio aos processos cognitivos apontou a criatividade como um dos principais componentes do Pensamento Científico e discutiu sobre implicações importantes da criatividade para o desenho de instrumentos de avaliação de desempenho. E ainda, constatou que a dimensão da criatividade superou os aspectos de inteligência em relação à contribuição no desempenho acadêmico.

Vale destacar também que apenas um dos trabalhos pertence a pesquisadores brasileiros, e ainda foi publicado em Portugal. Porém, com a tramitação do documento da BNCC, que traz essas dimensões de criatividade e de pensamento científico e crítico expressas em uma das competências gerais sugeridas, esperasse que o número de trabalhos que unem essas duas dimensões do pensamento aumente.

Referências

- ALENCAR, E. M. L. S. A medida da Criatividade. In: PASQUALI, L. (Org). **Teoria e Métodos de Medida em Ciências do comportamento**. Brasília: Laboratório de Pesquisa em Avaliação e Medida / Instituto de Psicologia / UnB: INEP, 1996. 432p.
- ALMEIDA, L. S; FRANCO, A. H. R. Critical thinking: Its relevance for education in a shifting society. **Rev. psicol.** (Lima), Lima, V. 29, n. 1, p. 175-195, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – Documento preliminar. MEC. Brasília, DF, 2018.
- FARIA, A. F; VAZ, A. M. Pensamento científico em Artigos Publicados de 2010 a 2014 em Periódicos de Ensino de Física. In: XV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2014, Maresias. **Anais Eletrônicos**. Disponível em <https://www.researchgate.net/profile/Alexandre_Faria3/publication/303894724_Pensamento_cientifico_em_artigos_publicados_de_2010_a_2014_em_periodicos_de_Ensino_de_Fisica/links/575ae61508ae9a9c955191bc.pdf> Acesso em 7 de out. 2018.
- FARIA, A. F; VAZ, A. M. Experiências de Pensamento Científico em Aulas de Física. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 23 (1), p. 266-294, 2018.
- JULIO, J. M; VAZ, A. M. Grupos de alunos como grupos de trabalho: um estudo sobre atividades de investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, V. 7,

n 2, 2007.

MARINHO-ARAUJO, C. M; RABELO, M. L. Avaliação educacional: a abordagem por competências. **Avaliação**. V. 20, n. 2, 2015, p. 443-466.

VILLA, A; POBLETE, M. **Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas**. Bilbao: Universidad de Deusto, 2007.

RODRIGUES, J. M; SANTOS NETO, M.B; ALVES, R.F; SILVA, S. A. Estado da questão: conceitos caminhos e perspectivas. In: FEITOSA, R. A; SILVA, S. A. (Orgs). **Metodologias emergentes na pesquisa em ensino de ciências**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2018. 189p.