

CONHECIMENTO DO ENSINO NO TEMA SISTEMA RESPIRATÓRIO

Knowledge of Teaching in the Theme of Respiratory System

Marques, M.^a; Bitencourt, A. H. C.^b; Luís, M.^c; Moriel-Junior, J. G.^d

^aSecretaria de Educação do Estado de Mato Grosso; ^bCentro Universitário FAMINAS;

^cAgrupamento de Escolas José Belchior Viegas; ^dInstituto Federal de Mato Grosso

Temática: 5 – Extensões do MTSK

Resumo. Essa investigação aborda parte da trajetória do desenvolvimento do modelo teórico *Biology Teacher's Specialized Knowledge* – BTSK em especial a fundamentação do subdomínio do Conhecimento do Ensino da Biologia (KBT). Para isso, realizamos análise de conteúdo comparando os resultados de um recorte de uma dissertação que caracterizou os conhecimentos mobilizados em uma aula sobre Sistema Respiratório com a fundamentação do BTKS atual. Nossos resultados apontam para uma evolução do BTKS que inicialmente continha Indicadores de Conhecimentos e que atualmente encontra-se mais sólido apresentando de forma mais detalhada os conhecimentos especializados que compõem o subdomínio do Conhecimento do Ensino da Biologia — as Categorias.

Palavras-chave. Conhecimento do ensino, Modelo teórico, Categorias, BTKS.

Abstract. This investigation addresses part of the development trajectory of the theoretical model *Biology Teacher's Specialized Knowledge* – BTKS, in particular the foundation of the subdomain of Biology Teaching Knowledge (KBT). For this, we performed content analysis comparing the results of a clipping of a dissertation that characterized the knowledge mobilized in a class on Respiratory System with the foundation of the current BTKS. Our results point to an evolution of BTKS, which initially contained Knowledge Indicators and which is currently more solid, presenting in more detail the specialized knowledge that make up the Biology Teaching Knowledge subdomain — the Categories.

Keywords. Teaching knowledge, Theoretical model, Categories, BTKS.

ENSINO DE BIOLOGIA E O CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DE PROFESSORES

O refletir da formação docente inicial e contínua, a partir da análise das práticas pedagógicas permeiam o saber e o fazer pedagógico dos professores que objetivam agir de forma coerente e transformadora, enfatizando o seu papel, compromisso e fortalecendo atuação docente (Pimenta, 2008; Nóvoa, 2009).

A função do ensino é a de facilitar a construção de conhecimentos pelo aprendiz, por meio do levantamento de problemas e da busca de soluções. Para que isto ocorra, o professor precisa criar um ambiente reflexivo, dinâmico, investigativo para que os alunos sejam estimulados a querer aprender. Deste modo, o ensino pode ser compreendido como prática social, processo de transmissão de conhecimentos, que exige apreensão da realidade e que se articula à aprendizagem. Já a aprendizagem pode ser compreendida como processo interno de apropriação de conhecimentos (Teodoro, 2017 como citado em Marques, 2020).

Nardi (2004) diz que nas áreas de práticas educacionais e didática das Ciências, há a necessidade explícita de repensarmos as formas de abordagem do conteúdo,

proporcionando ao aluno a utilização de diversas estratégias de ensino, ampliando assim sua rede de significados. Pais (2019) considera que os recursos didáticos envolvem uma diversidade de elementos como suporte experimental e têm por finalidade servir de mediador na relação entre aluno e professor. Corroborando com os autores, Perrenoud (2000) manifesta-se dizendo que: "Torna-se necessário o domínio de métodos/técnicas de ensino e de estratégias para dirigir e orientar a aprendizagem dos alunos pelos professores de Ciências e Biologia."

Embasado nesse viés do conteúdo e práticas pedagógicas, nosso artigo traz um recorte dos resultados da dissertação da primeira autora sobre um dos temas — Sistema Respiratório, que teve sua investigação amparada pelo arcabouço de conhecimentos especializados de professores de Biologia que compõem o modelo teórico *Biology Teacher's Specialized Knowledge* - BTSK (Luís et al., 2017). Os resultados apresentados anteriormente, acerca da caracterização dos Subdomínios do BTSK trouxeram apenas os Indicadores de Conhecimento (Marques, 2020). No entanto, o modelo atual já apresenta as suas Categorias descritas (Luís & Carrillo, 2020) e é composto por três domínios: o do Conhecimento da Biologia (BK), do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) e o das Crenças. Esses três domínios são divididos em Subdomínios que, por sua vez, são subdivididos em Categorias, sendo este, o referencial teórico desse artigo.

O modelo do BTSK é um modelo teórico-empírico fundamentado pela teoria e validado pela observação em sala de aula, adaptado do modelo do Conhecimento Especializado de Professores de Matemática, o MTSK (Carrillo et al., 2014) que apesar das peculiaridades e distinções existentes no que diz respeito à natureza epistemológica de ambas as disciplinas.

Em face disso, o objetivo desse trabalho é demonstrar a evolução da fundamentação do Conhecimento do Ensino da Biologia (KBT) na trajetória da construção do BTSK atual apresentando detalhadamente os requisitos pertencentes a esse conhecimento, contrastando aos indicadores anteriores.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

O tipo de pesquisa é qualitativo (Bogdan & Biklen, 1982; Silva, 2013), de caráter analítico-descritivo tendo como fonte de dados uma produção escrita em forma de relato de aula prática de ensino de Biologia definido por Loughran et al. (2001) como *Professional and Pedagogical Experience Repertoire* – PaP-eR, a saber: ser um relato de prática de ensino, estar inseridos em um cenário propício para o ensino, abordar o aspecto prático experimental do ensino e permitir a reconstrução do episódio de ensino.

E esse artigo é um recorte de um dos três PaP-eRs que foram analisados por Marques (2020) que para atender a necessidade de prazo na conclusão no mestrado apresentou a fundamentação do modelo ancorando-se na literatura trazendo Indicadores de Conhecimentos para os Subdomínios já descritos por Luís et al., (2017).

O PaP-eR no qual identificamos os conhecimentos especializados para ensinar Biologia e fizemos o recorte subtraindo apenas exemplos do Conhecimentos do Ensino da Biologia (KBT) é um relato de um Projeto de Ensino que intitulado “Sistema Respiratório: anatomia, fisiologia e a influência do meio ambiente externo” possuiu como público-alvo, alunos do ensino médio e foi baseado em dois livros didáticos e, devido à flexibilidade do planejamento, o projeto sofreu alterações durante a sua execução, de forma que os conteúdos e atividades fossem reorganizadas, possibilitando

trabalhar, utilizando infográficos, atividade experimental e simulação. A interação entre os alunos foi perceptível e vinculada ao uso de metodologias diferenciadas (Santos, 2016 como citado em Marques, 2020).

Para a análise de dados utilizou a análise de conteúdo (Krippendorff, 2018), que permitiu fazer comparações sistemáticas entre os elementos de informação obtidos nos episódios por meio da utilização do instrumento de análise do MTSK (Moriel Junior & Alencar, 2019) adaptado para o BTKS por Marques (2020) contendo os Indicadores de Conhecimentos e a descrição do subdomínio do Conhecimento do Ensino da Biologia, suas Categorias trazidos por (Luís & Carrillo, 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Subdomínio do Conhecimento do Ensino da Biologia

O subdomínio Conhecimento do Ensino da Biologia (*Knowledge of Biology Teaching - KBT*) foi fundamentado por Marques (2020) como “o conhecimento de estratégias de ensino da Biologia, como o uso dos recursos didático e material, a microscopia, trabalho experimental, aulas de campo, exposição dialógica, questionários, uso e/ou montagem de modelos tridimensionais e maquetes, uso de analogias, fragilidades e fortalezas do ensino.” (pp. 32-33).

Ainda em 2020, Luís e Carrillo, fundamentaram que o Conhecimento do Ensino da Biologia diz sobre “o conhecimento das teorias de ensino, o conhecimento de estratégias, atividades, recursos, materiais no contexto do ensino das ciências e da biologia em particular” e a este subdomínio apresentaram duas Categorias: 1. *Conhecimento de estratégias, ciclos e seqüências de aprendizagem, técnicas e atividades para o ensino de um conteúdo da biologia*: conhecimento de estratégias, atividades, técnicas específicas para o ensino de um tópico da biologia e da sua potencialidade enquanto promotora de aprendizagem. 2. *Conhecimento de recursos materiais, de linguagem ou virtuais de ensino associados a um conteúdo da biologia*: conhecimento dos recursos disponíveis para o ensino de um tópico da biologia, das suas potencialidades e limitações.

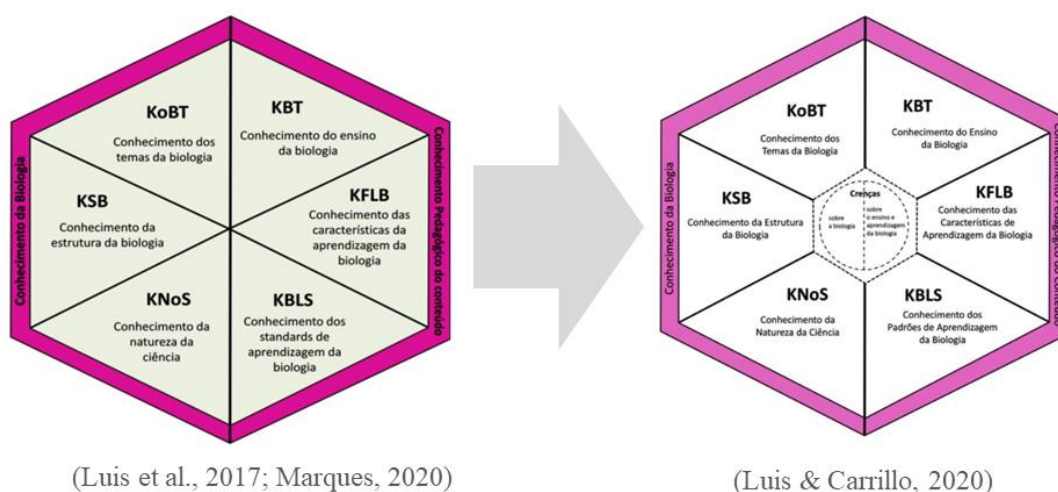


Figura 1. Modelos do BTKS

Dentre a análise apresentada por Marques (2020) desse PaP-eR sobre Sistema Respiratório foram caracterizados 15 (quinze) evidências do Conhecimentos do Ensino

da Biologia, sendo que desses, 10 (dez) foram caracterizados como Indicadores de Conhecimentos de “Estratégias de ensino” e 5 (cinco) como Indicadores de Conhecimentos de “Recurso para ensinar”.

Ao compararmos os resultados pautados nas fundamentações apresentadas por Marques (2020) e por Luís e Carrillo (2020) notamos que a análise contendo as Categorias no modelo sofreram duas alterações deixando de estarem caracterizadas como Conhecimento do Ensino da Biologia, pois se tratavam apenas de conhecimento do professor quanto à estratégia de ensino e a recursos materiais sem caracterizar o conhecimento especializado, e são elas, respectivamente:

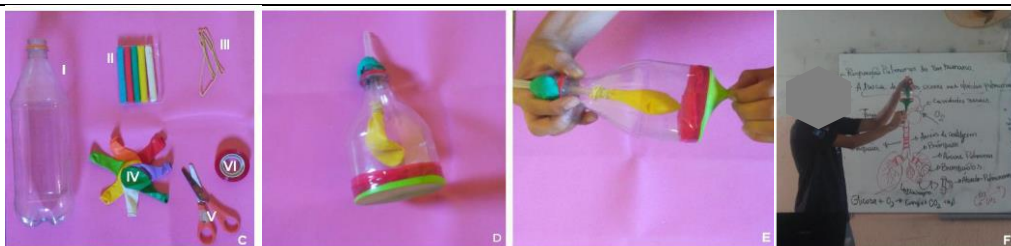
- **P2.§19.L5-6:** "Durante a análise foram realizadas perguntas que procurassem incentivar a curiosidade do aluno, bem como sua capacidade investigativa."
- **P2.§16.L2-3:** "Os principais recursos utilizados nas aulas seguintes foram o quadro branco e pinceis de quadro."

Todavia, as demais análises estavam de acordo ao se apresentarem como Indicadores de Conhecimento.

Esses Indicadores de Conhecimento foram descritos sucintamente sendo direcionados a estarem “associados a...” como sequência do que consiste o conhecimento. Dessa forma o “associado a...” ocupou o lugar da Categoria, fazendo alusão aos Indicadores de Conhecimentos, como demonstrado no T 1 como exemplo da posição que ocupam as designações referidas e a forma como foi organizada a informação disponível.

Tabela 1. Análise do BTKS

Trecho do artigo	Análise do Pesquisador		
	Conhecimento	associado a	que consiste em
P2.§17.L6-9: "Devido à curta duração das aulas, ao invés da oficina utilizou-se do material (figura 1. c. d. e. f.) já preparado para realizar uma simulação dos movimentos respiratórios durante a explicação do conteúdo, caracterizando-se como uma estratégia rápida de adaptação à situação encontrada naquele momento."	do Ensino da Biologia (KBT)	recursos para ensinar	um recurso material para simular os movimentos respiratórios



Fonte: Marques (2020). Adaptado: Moriel Junior e Alencar (2019).

Elaborado pelos Autores.

No exemplo acima podemos notar que no decorrer da primeira análise, esta apresenta-se de forma superficial quanto à caracterização do detalhamento dos conhecimentos mobilizados pelo professor, por não possuir, nesse cenário, a Categoria.

No cenário atual, as evidências que antes foram apresentadas como Indicadores de Conhecimento, agora são integradas às Categorias e específicas ao ensino da Biologia,

perdendo sua configuração genérica, conforme exemplificado no Tabela 2. Nesses quadros apresentam-se quatro trechos analisados primeiramente com os indicadores pouco específicos e seguidamente com as Categorias já definidas no BTKS por Luis e Carrillo (2020).

Tabela 2. Exemplos da Evolução do KBT

Subdomínio do Conhecimento do ensino da Biologia - KBT
Trecho 1
P2.§9.L4-6: "Adotou-se três atividades em sua elaboração: (I) experimento para avaliar a qualidade do ar; (II) aula prática sobre o sistema respiratório; (III) oficina sobre a ventilação pulmonar."
Indicador de Conhecimento: Estratégias de ensino
Trecho 2
P2.§19.L5-6: "Durante a análise foram realizadas perguntas que procurassem incentivar a curiosidade do aluno, bem como sua capacidade investigativa."
Indicador de Conhecimento: Estratégias de ensino
Categoria: Conhecimento de estratégias, ciclos e sequências de aprendizagem, técnicas e atividades para o ensino de um conteúdo da Biologia.
Trecho 3
P2.§13.L3-5: "Para tornar o assunto mais didático e contribuir para o entendimento dos alunos foram preparados recursos audiovisuais para todas as aulas."
Indicador de Conhecimento: Recursos para ensinar
Trecho 4
P2.§18.L1-4: "Foi notável que a participação dos alunos tornou-se mais efetiva quando a aula não estava “presa” aos slides. Observou-se também que a aula com os slides se tornava mais rápida, menos interativa e muitas vezes se limitava ao que estava exposto na figura. Com o quadro, era possível retornar a outras partes, desenhar, apagar e redesenhar estruturas que fossem importantes."
Indicador de Conhecimento: Recursos para ensinar
Categoria: Conhecimento de recursos materiais, de linguagem ou virtuais de ensino associados a um conteúdo da Biologia.

Fonte: Marques (2020). Elaboração dos Autores

Nesses exemplos acima, podemos ver que o Indicador de Conhecimento “Estratégia de ensino” tornou-se mais robusto e amplo sem perder a especificidade da disciplina em questão, sendo incluída à Categoria “Conhecimento de estratégias, ciclos e sequências de aprendizagem, técnicas e atividades para o ensino de um conteúdo da biologia”. De igual forma, ao Indicador de Conhecimento dos “Recursos para ensinar” foi incorporado o detalhamento de conhecimentos sobre: Conhecimento de recursos materiais, de linguagem ou virtuais de ensino associados a um conteúdo da Biologia (Luís & Carrillo, 2020).

Ao compararmos as descrições entre os Indicadores de Conhecimentos (Marques, 2020) e as Categorias (Luís & Carrillo, 2020) no modelo do BTKS, notamos que as Categorias trazem em suas descrições uma abrangência significativa e detalhada de conhecimentos embasadas em um referencial teórico robusto e específico ao ensino da Biologia como por exemplo: “Conhecimento de estratégias, ciclos e sequências de aprendizagem, técnicas e atividades para o ensino de um conteúdo da Biologia” caracterizada no Trecho 1 (P2.§9.L4-6) "Adotou-se três atividades em sua elaboração: (I) experimento para avaliar a qualidade do ar; (II) aula prática sobre o sistema respiratório; (III) oficina

sobre a ventilação pulmonar."; ocasionando ao leitor a identificação e compreensão acurada do conhecimento referente ao Ensino de Biologia.

Ademais, salientamos que as Categorias também trazem suas definições alicerçadas ao modelo teórico do Conhecimento Especializado de Professores de Matemática (Carrillo, et al., 2018), que mesmo sendo a Matemática distinta da Biologia epistemologicamente, deu-se por oportuno a fundamentação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando falamos sobre ensino da Biologia vemos um consenso sobre conhecimentos de professores e como esses devem ser refletidos em sua prática docente mobilizando tanto em aulas teóricas como práticas o conhecimento do conteúdo disciplinar ao conhecimento pedagógico, sendo esse último, amparado pelas necessidades de uso e inovação de estratégias e recursos didáticos.

O modelo do Conhecimento Especializado de Professores de Biologia vem passando pelo processo evolutivo apresentando em sua fundamentação robustez ao incorporar aos seus Conhecimentos, denominados Subdomínios, as Categorias com suporte teórico que permite incluir outros conhecimentos especializados ao ensino da Biologia, perdendo assim seus conceitos genéricos designados como Indicadores de Categorias.

É estimado o surgimento de novas Categorias à medida que Indicadores de Categorias sejam identificados na literatura e ressurtam de novas análises sobre o conhecimento de professores de Biologia (Luís & Carrillo, 2020).

Essa evolução traz ao BTKS maior significado e relevância ao que o modelo denomina como Conhecimentos Especializados que os professores de Biologia têm ou devem ter para ensinar determinados conteúdos, além do que, o BTKS tem apresentado potencial analítico e que poderá contribuir na formação de professores inicial e/ou continuada e na reflexão de sua prática.

Referências

- Bogdan, R. C. & Birten, S. K. (1982). *Qualitative research for education; an introduction for to theory and methods*. Boston, .Allyn and Bacon, pp. 27-30.
- Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L.C., Montes, M.A., Escudero-Ávila, D. & Flores-Medrano, E. (Eds.) (2014). *Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de Matemáticas*. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones.
- Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology*. Los Angeles: Sage Publications.
- Loughran, J., Milory, P., Berry, A., Gunstone, R. & Mulhall, P. (2001). Documenting science teachers' pedagogical content knowledge through PaP-eRs. *Research in Science Education*, 31 (2), 289-307.
- Luís, M., Monteiro, R., Carrillo, J. (2017). Conhecimento Especializado do Professor Quando Ensina Biologia e Matemática. Livro de Resumos do *XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC, I Seminário Internacional de Educação em Ciências, I SIEC - Educação em Ciências em múltiplos contextos*. Viana do Castelo, Portugal. Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

- Luís, M., & Carrillo, J. (2020). O modelo do conhecimento especializado do professor de Biologia (btsk). *Revista De Ensino De Ciências e Matemática*, Luís, M., & Carrillo, J. (2020). O modelo do conhecimento especializado do professor de Biologia (btsk).11(7), pp. 19-36. doi:doi.org/10.26843/10.26843/rencima.v11i7.2788
- Marques, M. (2020). *Conhecimento Especializado de Professores de Biologia: análise de relatos de prática no Ensino Médio* (Tese de mestrado). Mato Grosso: Cuiabá: Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias do Estado de Mato Grosso.
- Moriel Junior, J. G., & Alencar, A. P. (2019). Conhecimento especializado para ensinar Cálculo: um panorama da produção do COBENGE 2012-2017. *Brazilian Journal of Development*, 5(7), 7687-7702.
- Nardi, R. (2009). *Questões Atuais no Ensino de Ciências. Educação para Ciências*. 2ª Ed. São Paulo: Escrituras Editora.
- Nóvoa, A. (2009). *Professores: imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa,
- Pais, L.C. (2019). Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria. Disponível em: http://www.ufrrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_23/analise_significado.pdf.
- Perrenoud, P. (2000). *Pedagogia diferenciada: das intenções à ação*. Trad. Patrícia Chittoni Ramos.- Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Pimenta, S.G. (2008). Formação de professores: Identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S.G. (Org.) *Saberes pedagógicos e atividade docente*. 6. ed. São Paulo: Cortez, pp. 15-34.
- Silva, E. A. (2013). As metodologias qualitativas de investigação nas ciências sociais. *Revista Angolana de Sociologia*, pp. 77-99.