

Um panorama das pesquisas que abordam a Educação Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental

An research overview about Science Education on Elementary School's first grades

Luiz Felipe de Moura da Rosa

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
profluizfis@gmail.com

Kaluti Rossi De Martini Moraes

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
kaluti.moraes@acad.pucrs.br

Resumo

Buscamos, com o presente texto, identificar um panorama das pesquisas empíricas desenvolvidas no país no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental através de uma revisão bibliográfica. O recorte temporal contempla publicações em periódicos datadas entre 2013 e 2019, de onde selecionamos 41 artigos. Realizamos a categorização dos trabalhos selecionados orientada pelos modelos pedagógicos. Sobre o tratamento dos dados, utilizamos o software Iramuteq para realizar análises de similitude. Dentre nossos resultados encontramos: uma concentração de estudos que contemplam o quinto ano escolar; predominância de pesquisas de natureza qualitativa; concentração de produções nas regiões Sul e Sudeste do país com ausência de trabalhos no Centro-Oeste; a escassez do papel dos professores nas pesquisas; privilegiação do uso de desenhos pelos estudantes como instrumento de coleta de dados; e uma variedade de metodologias de pesquisa, com destaque a análise de discurso em trabalhos alinhados com o modelo pedagógico sociocultural e a análise de conteúdo para os alinhados ao modelo pedagógico construtivista.

Palavras chave: anos iniciais do Ensino Fundamental, revisão de literatura, modelos pedagógicos, análise de similitude.

Abstract

This work intend to identify an overview of the national empirical research in the context of the elementary school's first grades through a bibliographic review. The work's frame includes publications in journals from 2013 to 2019, from which 41 papers were selected. The categorization of the selected works was guided by the pedagogical models. On data processing, the Iramuteq software was used to perform similarity analyzes. About our findings, there are: a concentration of studies that contemplate the fifth school year; predominance of qualitative research; concentration of production in some regions of the country ("Sul" and Sudeste") and no works from "Centro-Oeste" region; the scarcity of the role of teachers in research papers; the predilection by use of students' drawings as an

instrument of data collection; and a diversity of research methodologies, with emphasis on discourse analysis in works aligned with the socio-cultural pedagogical model and content analysis for those aligned with the constructivist pedagogical model.

Key words: Elementary School's first grades, literature review, pedagogic models, similarity analyze.

Introdução

Na área de Ensino de Ciências, diversas são as justificativas empregadas por estudos desenvolvidos nos anos iniciais (AI) do Ensino Fundamental (EF) (do 1º ao 5º ano do EF). Dentre elas é possível identificar, por exemplo: o desenvolvimento de competências e habilidades científicas nas crianças, o favorecimento do interesse das crianças por Ciências, as implicações pertinentes à formação dos professores que atuam nesse nível. Para além dessa diversidade do *porquê* fazer as investigações, destacamos a pluralidade de referenciais adotados nas pesquisas realizadas nos AI, assim há variados percursos teórico-metodológicos adotados nesse contexto. Desse modo, buscamos edificar um panorama a partir das publicações recentes orientadas aos AI do EF, particularmente preocupados com as metodologias endossadas nos trabalhos encontrados.

Muline e Sousa (2017) empreenderam uma revisão de literatura sobre o tema em versão anterior do ENPEC. Seu *corpus* é delimitado por publicações em quatro periódicos da área. Os autores destacam a concentração dos trabalhos no desenvolvimento de alternativas didáticas e formação de professores. Entendemos que nosso trabalho contribui nessa temática, pois: amplia a seleção de periódicos dedicados ao Ensino de Ciências; adotamos o referencial dos modelos pedagógicos (MP) (FERNANDES, 2015); e focamos em estudos empíricos, em particular sobre asserções de natureza metodológica. Assim, propomos *uma revisão que busca caracterizar um panorama de como se faz pesquisa nos AI*.

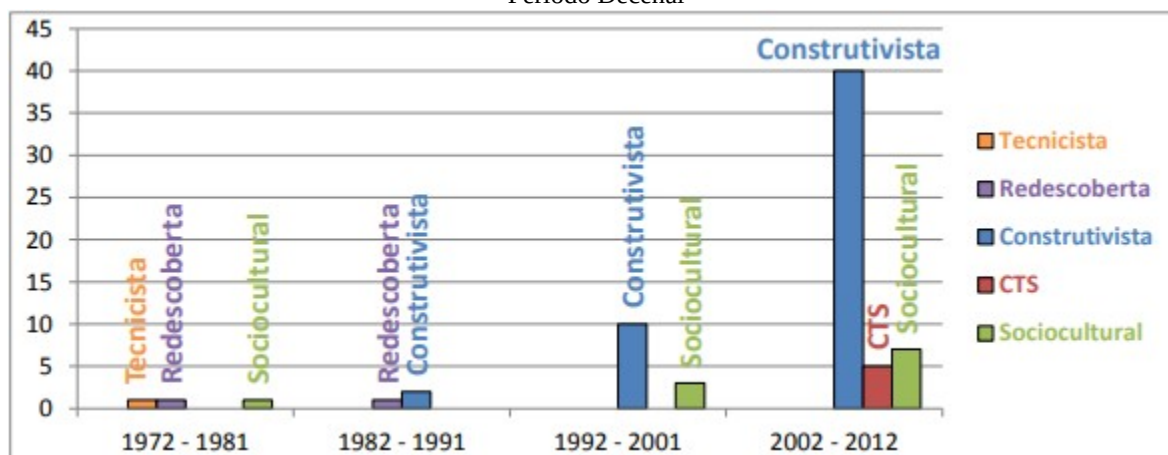
Modelos pedagógicos

Na tese de doutorado de Fernandes (2015), há uma investigação de caráter bibliográfico sobre os AI voltada para produções acadêmicas (teses e dissertações) da área entre 1972 e 2012¹. O escopo de seu estudo contemplou uma busca pelo *estado da arte* de pesquisas acadêmicas, objetivando “identificar as inovações pedagógicas no ensino de ciências tratadas nas pesquisas estudadas e as condições de produção que favoreceram o desenvolvimento dessas ações” (p. 166), no Brasil.

A autora agrupou os trabalhos selecionados em sua busca em categorias inspiradas em MP. A classificação se deu de acordo com o MP identificado como subjacente a cada pesquisa. Ao total, a autora selecionou 71 teses ou dissertações. A Figura 1 apresenta a distribuição dos trabalhos construída pela autora.

¹ A autora fez a busca dos textos no Banco Digital de Teses e Dissertações do Projeto Estado da Arte do Ensino de Ciências no Brasil.

Figura 1: Distribuição dos MP das Práticas Desenvolvidas/Analisadas nas 71 Dissertações e Teses por Período Decenal



Fonte: Fernandes (2015, p. 188).

Fernandes (2015) define MP como “formulações de quadros interpretativos baseados em pressupostos teóricos utilizados para explicar ou exemplificar as ideias pedagógicas” (p. 27). Ademais, ela avalia que eles servem de referência e parâmetro para se “entender, reproduzir, controlar e/ou avaliar a prática pedagógica” (IDEM). Tal prática pedagógica é parte essencial do fenômeno educativo. Neste sentido, a autora diz que:

Em nossa opinião os *modelos pedagógicos* trazem em seu bojo implicitamente as preocupações políticas, sociais e éticas da educação, enquanto que os *modelos de ensino-aprendizagem* se ocupam dos aspectos restritos à didática fundamentados em teorias de ensino e aprendizagem validadas empiricamente, se é que é possível essa neutralidade (FERNANDES, 2015, p. 28, grifos da própria autora).

Em sua tese, a autora apresenta e discute seis modelos pedagógicos e a sua relação com o Ensino de Ciências, a saber: *Modelo Tradicional*, *Modelo da Redescoberta*, *Modelo Tecnicista*, *Modelo Construtivista*, *Modelo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)* e *Modelo Sociocultural (SC)*. Todavia, fomos influenciados pelos resultados da autora em seu último período decenal de análise com exclusividade desses três últimos (Figura 1). Dessa forma, as subseções seguintes ensejam uma breve apresentação desses MP pertinentes à presente revisão.

Modelo Construtivista

Segundo Fernandes (2015), o modelo construtivista passa a encarar o conhecimento enquanto uma construção contínua e valorizar a passagem de um estágio de desenvolvimento do indivíduo para outro. Essa transição sempre é caracterizada por formação de novas estruturas intelectuais e cognitivas que não existiam anteriormente no indivíduo. “A concepção de ensino de ciências pode variar de acordo com a corrente teórica seguida, mas, de uma forma geral, está relacionada à construção de conhecimentos através do desenvolvimento do pensamento lógico-crítico” (FERNANDES, 2015; p. 122). Ainda, de acordo com a autora, o modelo construtivista foi importante para a própria consolidação da área entre as décadas de 80 e 90 do século passado.

A partir deste recorte, entendemos o modelo construtivista como uma proposta fortemente vinculada às teorias de aprendizagem que interpretam o aprendizado como um processo de

desenvolvimento cognitivo do sujeito. Em geral, sustenta que aprender demanda a construção de conhecimentos (i.e., estruturas cognitivas), portanto representa um avanço diante dos MP mais clássicos (e.g., tradução da aprendizagem como aquisição de conhecimentos). Em suma, no Ensino de Ciências, esse MP privilegia o aprendizado de conceitos científicos pelo sujeito cognoscente em detrimento de aspectos contextuais políticos e culturais.

Modelo SC

Em detrimento da aprendizagem dos conteúdos, o modelo SC privilegia as interações entre os sujeitos no espaço político e social que transpõe os muros da escola. Fernandes (2015) defende que a concepção de Ensino de Ciências do modelo SC presume “confronto com a realidade e ressignificação de saberes locais” (p. 139). Entendemos o *confronto com a realidade* enquanto uma disputa dialética, onde a própria realidade é determinada socialmente. Já, a *ressignificação de saberes locais* demanda dos educandos construção coletiva de significados a respeito das diferentes dimensões político-discursivas contextualmente situadas.

A ênfase nas interações dada pelo modelo SC é, justamente, marcada pelo peso atribuído aos discursos, na forma mais crítica e abrangente que a palavra discurso possa ter. Para Lemke (2001) as pesquisas alinhadas com uma perspectiva SC tendem a formular questões sobre o papel da interação social no ensino e aprendizagem das ciências e no estudo do mundo.

Modelo CTS

Fernandes (2015) identifica uma ascensão do modelo CTS, todavia não é tão marcada a estabilização desta perspectiva enquanto MP. Há uma aproximação política forte entre os MP SC e CTS. Avaliamos que as diferenças principais passam por sua aplicação, haja vista que o modelo CTS assume um compromisso com a transformação social em alguma medida. Ademais, tal transformação é caracterizada pelo conjunto de relações existentes entre a Ciência e a Tecnologia de maneira a propiciar movimentos críticos de reconhecimento de problemas latentes na sociedade, assim como das intervenções e suas consequências que visem a almejada transformação.

A autora avalia, ao analisar a história da área de Ensino de Ciências, que:

A ciência, no contexto do Ensino de Ciências, deixou de ser encarada como uma verdade absoluta e como uma atividade neutra e passou a ser entendida como algo intrinsecamente relacionada ao contexto econômico, político e social. As questões ambientais começaram a ganhar destaque (p. 322).

Metodologia da pesquisa

Realizamos nossa busca de dados em periódicos da área de *Ensino* (mais precisamente os que versam sobre Ensino de Ciências) classificados como A1 ou A2 segundo avaliação da CAPES (2013-2016), limitando a publicações datadas entre 2013 e 2019. No buscador de cada revista, procuramos por “Ensino Fundamental” ou “Anos iniciais” ou “séries iniciais”. Desta busca inicial resultaram 398 trabalhos². A partir do nosso foco em estudos empíricos, ou seja, que apresentam intervenções que foram aplicadas e analisadas, estabelecemos os seguintes critérios de exclusão: abordagem de níveis de ensino que não os AI do EF; estudos restritos à

² Algumas revistas apresentaram problemas técnicos no buscador ou no próprio site durante o período de buscas (maio de 2020), ficando assim seus textos de fora da seleção.

análise documental (e.g., revisões de literatura, análise de livros didáticos) ou; pesquisas com dedicação exclusiva para com a formação de professores. A seleção procedeu a partir da leitura dos resumos dos trabalhos e, em caso de dúvida, da leitura integral dos artigos. Portanto, resultaram dessa etapa de seleção 41 trabalhos³.

O presente estudo apresenta natureza pragmática (MERTENS, 2014), na medida em que é centrado em questões norteadoras que permitem identificar o panorama das pesquisas que tratam de estudos empíricos realizados no contexto dos AI. As questões que empregamos ao olhar para os trabalhos selecionados são: “O quê, de fato, os pesquisadores se propõem a investigar (objeto de pesquisa)?”; “Qual a estratégia de ensino adotada, bem como o tema abordado (se houver)?”; “Qual o processo utilizado para coleta dos dados?” e “Qual foi a metodologia de análise de dados empregada?”. Essas questões auxiliaram no tratamento dos dados ao longo do processo de categorização, para o qual adotamos, enquanto referencial teórico-metodológico, os MP – apresentados e discutidos na seção anterior.

A partir dessa construção, foram produzidos excertos textuais que representam os trabalhos originais moldados pelas nossas perguntas de interesse. Nesse processo de transposição, é importante destacar os cuidados com a forma do texto (e.g., verbos no infinitivo, aglutinação de termos) no sentido de adequar as entradas na nossa ferramenta de análise textual. Assim, ingressamos com os arquivos de texto no programa livre *Iramuteq*⁴, ambiente no qual foram produzidas as análises para os conjuntos de excertos, separadamente para cada MP. Essencialmente, a análise de similitude é uma ferramenta analítica, amparada na teoria dos grafos, promove a organização de uma rede de similitude (RS) em torno das palavras de maior ocorrência, estabelecendo uma relação métrica em função da coocorrência das palavras nos excertos textuais (CAMARGO; JUSTO, 2013). Dessa forma, emerge uma representação que estabiliza em posições centrais as palavras mais frequentes e produz indicadores de conexão entre os elementos dessa rede.

Resultados e Discussões

Alguns dos aspectos gerais que identificamos a partir da leitura do texto é que mais da metade dos trabalhos (25) declaram realizar estudos estritamente qualitativos. Parte significativa não apresenta essa informação (13), embora possamos identificar que poucos dentre esses recorrem a metodologias de pesquisa quantitativas. Nenhum dos trabalhos declarou usar pesquisa quantitativa. Ademais, percebe-se uma concentração expressiva das publicações nas regiões Sul e Sudeste do país (30), enquanto não há nenhuma publicação no Centro-oeste. Essa asserção pode incitar motivações para estudos futuros que se dediquem a identificar as causas dessas diferenças, ocupando-se com questões como quais estados brasileiros mais produzem, a presença de grupos de pesquisa que se dediquem aos AI, trabalhos em centros urbanos ou rurais, etc. Também é possível perceber uma assimetria dentre aos anos escolares em que se dedicam as pesquisas: apenas 7 trabalhos contemplam o segundo ano escolar, enquanto 26 contemplam o quinto ano. Por fim, ainda na perspectiva de contribuir para estudos futuros, percebem-se que parte expressiva dos autores não apresenta, de forma explícita, qual o papel desempenhado pelo professor durante as pesquisas realizadas (16), muitas vezes dentro das salas de aulas desses profissionais. Esse achado pode refletir o distanciamento entre as pesquisas da área de Educação em Ciências e o trabalho docente

³ A lista de trabalhos selecionados pode ser encontrada no endereço:

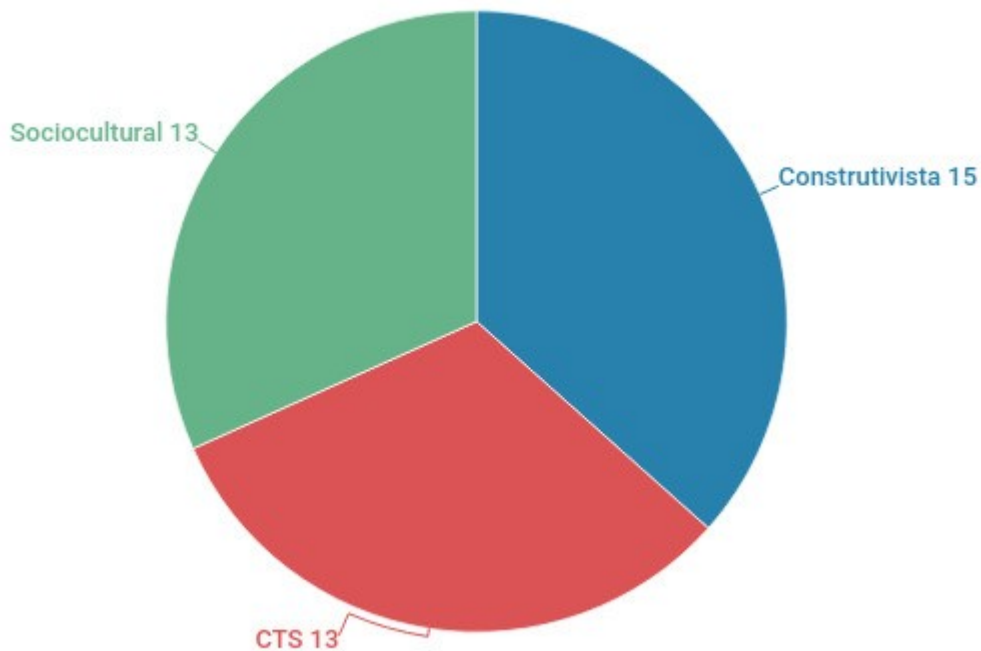
<https://drive.google.com/file/d/1QwV8l0bYogdj2WD88yzUNeT2HBx4zX3-/view?usp=sharing>.

⁴ Ratinaud, P. (2009). IRAMUTEQ: Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires [programa livre de computador]. Disponível em: <http://www.iramuteq.org>

realizado na escola, na medida em que os pesquisadores omitem o professor em suas pesquisas.

A Figura 2 apresenta o resultado do nosso processo de categorização dos trabalhos em função dos MP (FERNANDES, 2015).

Figura 2: Quantidade de trabalhos selecionados por MP



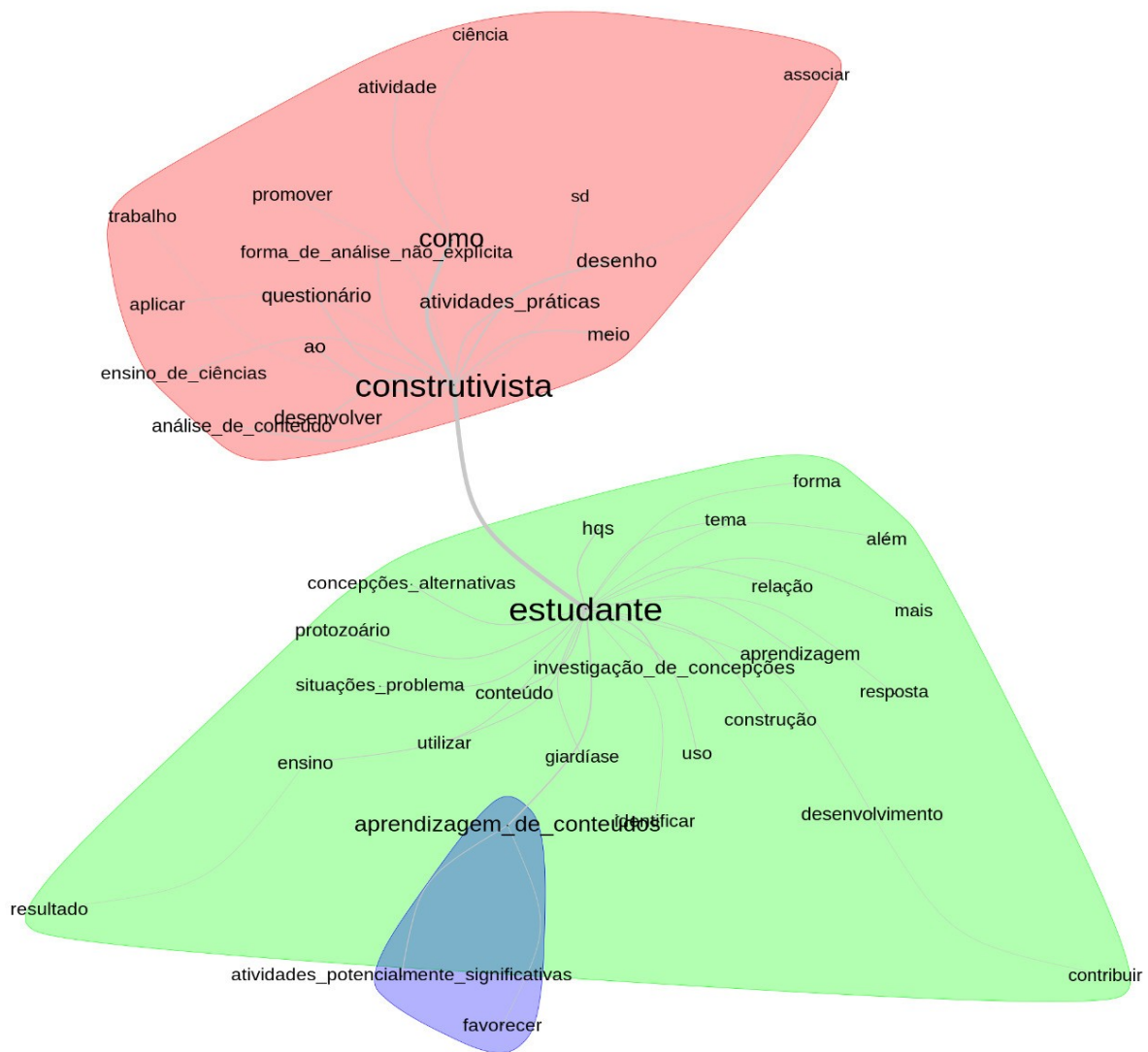
Fonte: autores.

Notamos a permanência da superioridade numérica dos modelos construtivistas, conforme identificada por Fernandes (2015), entretanto a distribuição dentre os MP é mais uniforme (Figura 2). A autora avalia que a transição de épocas pela qual passou a área de Ensino de Ciências sugere indicar o surgimento de uma tendência de produções mais vinculadas com o modelo CTS. Essa tendência de aumento das publicações alinhadas com o modelo CTS foi corroborada em nosso estudo, acompanhada do aumento das publicações alinhadas com o modelo SC. A manutenção dessa tendência deve implicar em uma mudança de panorama nos próximos anos, onde o modelo construtivista deve perder seu posto paradigmático. A seguir, apresentamos e discutimos os resultados produzidos a partir das análises de similitude em cada categoria (MP).

Modelo Construtivista

A Figura 3 apresenta a RS referente ao Modelo Construtivista, produzida a partir dos excertos que representam os 15 trabalhos classificados nessa perspectiva.

Figura 3: RS: Modelo Construtivista



Fonte: autores.

A partir da Figura 3, podemos identificar a centralidade da palavra *estudante* na RS. Conectadas a essa palavra temos outras que indicam os principais objetos dos estudos, como: *concepções alternativas*, *investigação das concepções*, *aprendizagem*, *conteúdo* e *aprendizagem de conteúdos*. Percebemos a relevância da aprendizagem nesse conjunto de trabalhos, bem como a presença de *construção* e *desenvolvimento* que, para Fernandes (2015), são marcantes nesse MP. Sobre as estratégias de ensino, temos na figura a presença dos termos: *atividades práticas* próximas a *sd* (sequências didáticas) o que sugere sequências didáticas que privilegiem atividades práticas; na outra célula temos *situações-problema* junto de *hqs* (histórias em quadrinhos) e *atividades de ensino potencialmente significativas* (chamamos a atenção para que sempre que esta expressão é empregada nos textos, vinculado à ela aparece a palavra *favorecer*). Os conteúdos que aparecem explicitamente na figura são *giardíase* e *protozoários*, o que indica uma variedade de conteúdos trabalhados ao ponto de não atingirem o número mínimo de ocorrências para aparecer nas figuras.

Os instrumentos de coleta de dados que se destacam são *desenhos* e *questionários*. Salientamos que o uso de questionários, à exceção de um trabalho, se dedica às turmas de quinto ano. Já, sobre a metodologia de análise, temos 6 trabalhos que recorrem à *análise de conteúdo*, onde 5 explicitam as orientações de Bardin⁵. Ainda, aparece *forma de análise não explícita* em virtude de 5 trabalhos que não manifestaram quaisquer elementos pertinentes à análise realizada.

Modelo SC

A Figura 4 apresenta a RS referente ao Modelo SC, produzida a partir dos excertos que representam os 13 trabalhos classificados nessa perspectiva.

Figura 4: RS: Modelo SC



Fonte: autores.

⁵BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: edições v. 70, p.225, 1977.

Na Figura 4, assim como no modelo construtivista, há centralidade da palavra *estudante*, englobada na mesma célula que *pergunta*, *pesquisa* e *fala dos estudantes*. Diferentemente dos trabalhos construtivistas que por vezes se aproximam de relatos de experiências didáticas, os trabalhos alinhados com o modelo SC não se dedicam à aprendizagem como fim. Temos 10 trabalhos que usam sequências didáticas, onde 9 são de natureza investigativa com foco no processo do desenvolvimento argumentativo dos estudantes. As expressões *solo* e *queima da vela* que aparecem na figura são exemplos de temas-foco das atividades investigativas desenvolvidas.

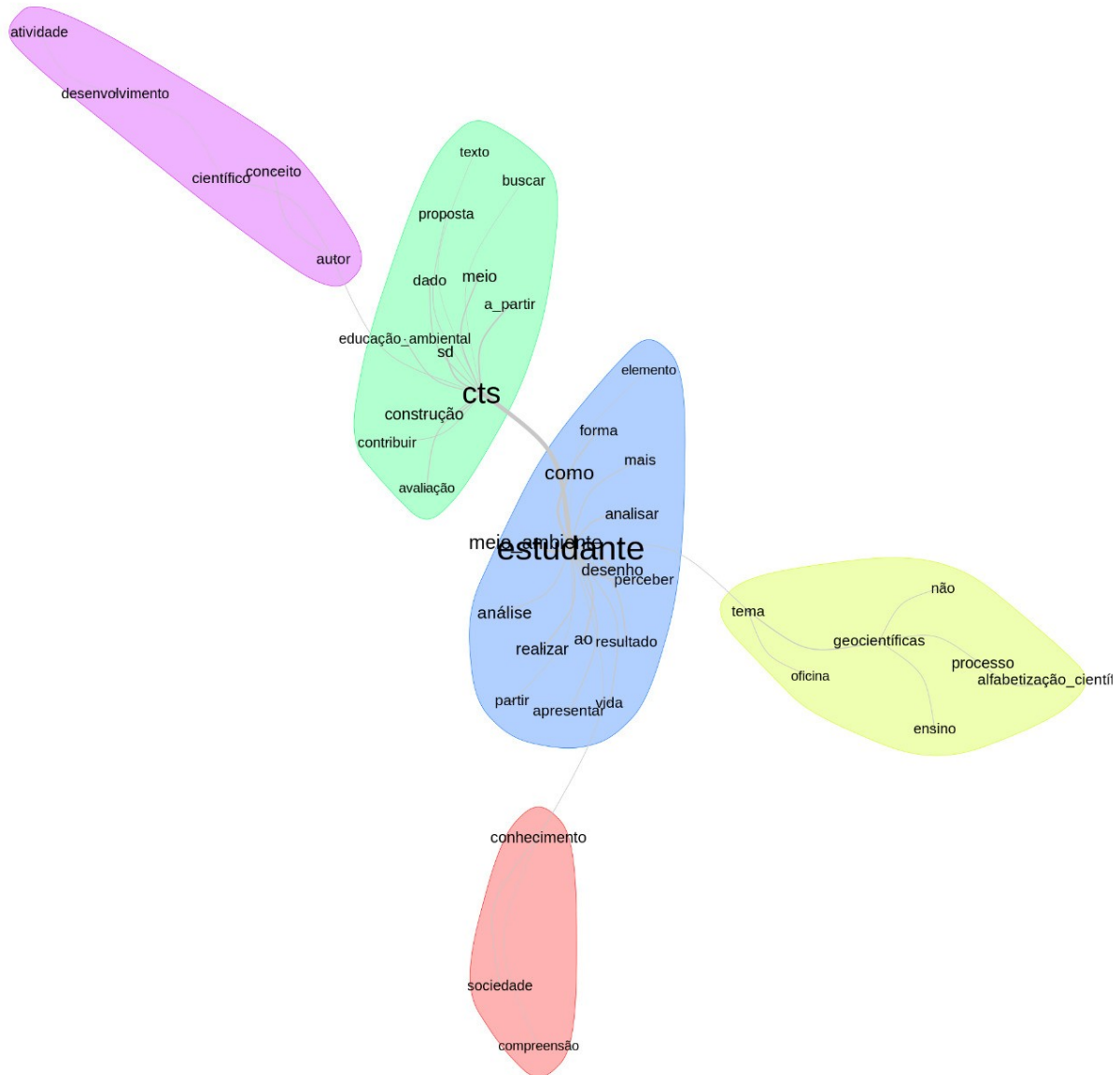
Os instrumentos de coleta de dados que figuram na RS são *desenhos* e *diário de campo*. Destacamos que a expressão *interações discursivas* materializa a preocupação dos trabalhos que tomam a fala como objeto de pesquisa. A sua importância se manifesta nos 11 trabalhos que fizeram uso do recurso de gravações (a maioria em *vídeo*), dos quais 8 transcreveram as interações discursivas. Como metodologia de análise dos dados, aparecem na figura *análise discursiva* (diferentes perspectivas de análise de discurso são empregadas) e *multimodalidade* (apontada por diversos autores como uma estratégia bastante adequada para análise cruzada de dados de natureza distinta, vide interações discursivas, desenhos e observações registradas em forma escrita).

Modelo CTS

A Figura 5 apresenta a RS referente ao Modelo CTS, produzida a partir dos excertos que representam os 13 trabalhos classificados nessa perspectiva. A Figura 5, assim como as anteriores, traz a palavra *estudante* em posição central. A partir desta, temos os verbos: *analisar*, *perceber*, *apresentar* e *realizar*. Essa configuração indica os objetivos dos pesquisadores que desenvolveram estes estudos, pois a presença desses verbos nessas posições nos remete à importância dada à ao papel da ação neste MP. Buscando expandir a compreensão acerca desse aspecto prático, olhamos para os temas abordados. A partir da figura destacamos a presença dos termos: *meio ambiente e vida* (na mesma célula de *estudante*); *compreensão e sociedade* (célula vermelha); *temas e geocientíficas* (célula amarelada); e *educação ambiental e meio* (célula verde).

Já, as estratégias de ensino empregadas foram: *atividade* (novamente remetendo à ideia de *ação*), *sd* (sequência didática) e *oficina* (destacamos a proximidade dessa estratégia com o processo de alfabetização científica). Os instrumentos de coleta de dados que figuram na RS são *desenhos* e *texto*. É natural o uso do recurso textual enquanto instrumento de coleta de dados uma vez que apenas dois trabalhos não contemplam alunos do quinto ano. Quanto à metodologia de análise, não há termos em destaque na figura, visto que as estratégias utilizadas para análise dos dados foram muito diversas (e.g., análise de conteúdo, análise de discurso e análise textual discursiva).

Figura 5: RS: Modelo CTS



Fonte: autores.

Considerações Finais

Enquanto uma proposta de busca de panorama das pesquisas da área de Ensino de Ciências que desenvolvem estudos empíricos nos AI, acreditamos que o presente estudo pode contribuir para as discussões que são tecidas a este respeito. Pensando em implicações para estudos futuros, acreditamos que conseguimos trazer diversas asserções de conhecimento ao longo do texto. Em termos de caracterização das pesquisas propriamente ditas, avaliamos como adequado uso de MP enquanto referencial balizador da investigação. Neste sentido, foi possível demarcar características particulares dos trabalhos alinhados a cada MP.

Salientamos a predominância de estudos qualitativos e a escassez de investigações nos primeiros e segundos anos uma vez que há concentração de trabalhos com os quintos anos. Assim, destacam-se as estratégias de coleta de dados como questionários e textos, que não tendem a ter o mesmo efeito para crianças ainda não alfabetizadas ou recém iniciadas no processo de alfabetização. Destacamos a pertinência de metodologias que valorizem habilidades não escritas enquanto fonte de dados para esse nível de ensino, como os desenhos (utilizados em todos os MP) e as interações discursivas (marcantes em pesquisas alinhadas com o modelo SC). Ademais, indicamos a pequena quantidade de estudos longitudinais (apenas 1 trabalho) que pretendem acompanhar grupos de estudantes ao longo dos AI da vida escolar como um problema a ser enfrentado pela área de Ensino de Ciências.

Referências

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013.

FERNANDES, R. C. A. **Inovações pedagógicas no Ensino de Ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)**. (Doutorado em Educação) – PPG em Educação, Unicamp, Campinas, 2015.

LEMKE, J. L. Articulating communities: Sociocultural perspectives on science education. **Journal of research in science teaching**, v. 38, n. 3, p. 296-316, 2001.

MERTENS, D. M. **Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods**. Sage publications, 2014.

MULINE, L. S.; SOUSA, I. C. F. A Educação em Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental: um olhar contemporâneo a partir da literatura brasileira em revistas de ensino. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, XI**. 2017, Florianópolis. Disponível em: < <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/trabalhos.htm>>.