

A produção científica de grupos de pesquisas da área de ensino de ciências à luz da alfabetização científica

RESUMO

Juliana Carvalho Pereira

juliana.pereira@ufrgs.br

[0000-0003-0473-109X](https://doi.org/10.1000-0003-0473-109X)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Maria do Rocio Fontoura Teixeira

maria.teixeira@ufrgs.br

[0000-0002-9888-7185](https://doi.org/10.1000-0002-9888-7185)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

A reflexão sobre possíveis articulações da pós-graduação com a Educação Básica é relevante para o Ensino e perpassa a formação e a educação. A produção acadêmica no Brasil percorre os programas de pós-graduação e renomados grupos de pesquisadores cadastrados no Diretório do Grupo de Pesquisas (DGP) da Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq). Este artigo trata da produção científica de sete grupos de pesquisas, cujo nome em sua linha de pesquisa incluíssem a Alfabetização Científica (AC) e o Ensino de Ciências (EdC) e seus líderes orientassem dissertações e teses nos Programas de Pós-Graduação (PPG) do EdC. É um estudo de características exploratórias e descritivas do tipo cientométrico ao realizar a identificação dos indicadores como a caracterização, a seleção e a análises da produção científica. Evidenciou –se na pesquisa quais são as fontes utilizadas para gerar esse conhecimento, autores mais citados, pesquisadores e redes de pesquisadores que se formam no cenário nacional. Foi possível ainda perceber a necessidade de maiores discussões no campo conceitual e prático, que envolvem a Alfabetização Científica para possibilitar um maior debate no Ensino de Ciências, voltado à promoção de uma educação científica de qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências. Alfabetização Científica. Grupos de Pesquisa.

1 INTRODUÇÃO

O Ensino na Educação Básica, particularmente das Ciências no Ensino Fundamental, passa por diversas reflexões de como alcançar um processo de aprendizagem mais eficiente, abrangente e inclusivo.

Nos cursos de pós-graduação, quando objetivam uma maior aproximação com a Educação Básica, podem existir um ambiente de elaboração e a redefinição de bases gerais para os próprios currículos da escola básica. O objetivo maior é apontar possibilidades de melhorias na docência e a renovação curricular nas licenciaturas, através de uma maior interação dos órgãos que gerenciam a educação, levando à (re) construção de políticas públicas nesse campo fértil que é o ensino na pós-graduação. Tais considerações remetem à formação continuada do professor que está em sala de aula, na busca da formação de um cidadão crítico, através de vivências e experiências que são pensadas para melhorar a sociedade.

E, quando se pensa na alfabetização como conjunto de aprendizagem que o ser humano utiliza para interagir no mundo, a Ciência será uma maneira de realizar tal feito. Esse cenário está diretamente relacionado ao ser professor, às instituições de ensino, aos órgãos que gerenciam as políticas públicas de educação e também aos cursos de pós-graduação voltados para o ensino. Com o propósito de estudar a Alfabetização Científica (AC) como impulsionadora da aprendizagem significativa, enquanto processo de aprendizagem interior e pessoal. Neste contexto, também nos valem da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel (1963), uma vez que “[...] a aprendizagem é significativa quando o aprendiz vê sentido nas situações de aprendizagem e atribui significado a elas[...]” (MASINI; MOREIRA, 2008, p. 9), sendo assim, capaz de aplicar, transferir e compartilhar os conhecimentos apreendidos em diferentes situações.

Iniciativas de políticas públicas já foram traçadas buscando uma hegemonia em todo o território, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é um importante documento orientador das políticas curriculares da educação brasileira e deveria promover o avanço na construção da qualidade da educação. Neste documento, o Ensino de Ciências da Natureza, embora contemplado na versão aprovada, de certo modo se distanciou do Ensino Fundamental, cujos destaques se voltam as competências e habilidades priorizadas pelo ensino da Língua Portuguesa e Matemática. A primeira versão da BNCC para a Educação Infantil e Ensino Fundamental aconteceu em setembro de 2015, a segunda versão em maio de 2016 e a terceira versão, a oficial, foi aprovada em dezembro de 2017 (BRASIL, 2017b).

Importante salientar, que num primeiro e segundo momento dentro da Base, parecia haver uma tentativa de discussão e reflexão com a sociedade brasileira, trazendo para os debates e negociação os diferentes atores do campo educacional. No entanto, aspectos característicos das Ciências da Natureza como os fundamentos dos “[...] direitos à aprendizagem e desenvolvimento em relação aos princípios éticos, políticos e estéticos [...]” (COMPIANI, 2018, p. 91) deixaram de constar na versão oficial. Outro aspecto que nos chama a atenção é a necessidade do desenvolvimento de práticas investigativas, além de apenas fatos científicos, como indicado em tal documento e possa efetivamente ocorrer “[...]a ampliação do conhecimento dos estudantes sobre a área, suas atividades e as

relações que as mesmas têm com a sociedade, além de poder promover o desenvolvimento de autonomia intelectual dos alunos” (SASSERON, 2018, p. 1081).

No geral, a melhoria da educação perpassa por todo esse conjunto de esforços pedagógicos na busca pelo engajamento das instituições escolares, que é quem efetiva o processo educacional, a construção e a reconstrução curricular, alicerçadas também em estudos desenvolvidos em conjunto com as Instituição de Ensino Superior (IES) e podem assim ocorrer através dos cursos de pós-graduação. Por esse motivo, investigar as pesquisas que vêm sendo realizadas nesses programas pode apontar indícios de quais direções esses estudos estão avançando. Para alcançar tal finalidade, associações das possíveis articulações da pós-graduação com a Educação Básica podem sinalizar avanços no ensino, com foco para a formação e a educação.

Desta forma, este estudo analisou grupos de pesquisas, cujo nome de sua linha incluísse a Alfabetização Científica (AC) e o Ensino de Ciências (EdC) e seus líderes orientassem dissertações e teses nos Programas de Pós-Graduação (PPG) do EdC. Buscamos investigar como os trabalhos, sobretudo em grupos de pesquisa, podem contribuir em didáticas investigativas, seja na formação de professores, seja na produção de objetos educacionais, ou ainda refletindo sobre as orientações curriculares e a prática de sala de aula na Educação Básica.

Na intenção de compreender o panorama acima descrito, analisamos sete (7) grupos de pesquisas cadastrados nos Diretórios dos Grupos de Pesquisa (DGP) integrante da Plataforma Lattes (PL) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). As produções bibliográficas desses pesquisadores foram identificadas através da coleta de dados do Currículo Lattes (CV), também pertencentes a PL, visando à caracterização da produção científica gerada no grupo de pesquisa, propiciando a atualização do estado da arte e o consequente avanço do próprio conhecimento científico.

O restante do estudo foi organizado da seguinte forma: na Seção 2 discutimos alguns referenciais importantes para respaldar este tipo de estudo, seguida pela Seção 3, que descreve o percurso metodológico, os resultados e as discussões são descritos na Seção 4. Finalmente, as principais considerações da pesquisa são informadas na Seção 5.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao propormos uma reflexão passível de avaliação, através de investigações que buscam a melhoria da Educação Científica, em Ciências, de forma inovadora esta possibilita a visualização dos inúmeros elementos do processo de ensinar e aprender.

2.1 Alfabetização científica e tecnológica na formação crítica do aluno

Os teóricos da área como Norris e Phillips (2003); Auler (2003); Chassot (2003); Santos (2007); Feinstein (2010); Sasseron e Carvalho (2011) e outros indicam que a Alfabetização Científica (AC), para um efetivo progresso na aprendizagem, deve envolver a ampliação da participação do indivíduo em

questões sociocientíficas que, atualmente, permeiam a sociedade cada vez mais em desenvolvimento. A AC neste contexto é percebida “[...] como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2018, p. 84).

Assim, qualquer processo para avançar necessita do desenvolvimento de competências a serem trabalhadas no ensino formal desde anos iniciais do Ensino Fundamental. Competências estas que ficam sob a responsabilidade de professores, ditos generalistas, que são os profissionais que trabalham com esta etapa do ensino. Sendo assim, será uma “[...] nova área de conhecimento, que possui características específicas, uma vez que se apropriar de conhecimentos metodológicos e conceituais em Ciências representa a inserção em um novo universo de competências” (BRICIA; CARVALHO, 2016, p. 3).

Um trabalho publicado pelos pesquisadores Norris e Phillips (2003) aponta a AC para uma melhor compreensão da natureza da ciência, no desenvolvimento da capacidade de pensar criticamente e cientificamente, possibilitando o uso desse conhecimento científico na resolução de problemas complexos.

E, de fato, concordamos como esta afirmação ao dizer que:

Pela natureza do conhecimento científico, não se pode pensar no ensino de seus conteúdos de forma neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento científico sem uma compreensão do seu conteúdo (SANTOS, 2007, p. 478).

Nos estudos do autor acima, é possível identificar dois grandes domínios que abrangem a AC, a saber aqueles que se referem à compreensão do conteúdo científico e o fundamental papel social da ciência na formação do indivíduo durante o ensino formal.

Isso nos leva a pensar o EdC como um meio fundamental na produção de conhecimento sobre o mundo natural, pois o fazer científico, neste contexto, reflete a subjetividade humana, em que os conteúdos e o raciocínio podem conduzir ao progresso científico e trazer importantes inovações no meio social.

Os pesquisadores da área continuam salientando a importância das discussões sobre a qualidade da formação do aluno no meio escolar, com cada vez mais interferências de fatores externos impulsionados fundamentalmente pelo desenvolvimento da internet e das mídias sociais.

Vale reforçar que o ensinar ciências perpassa diferentes constructos, pois exige um professor articulador, cujo planejamento por si só é complexo. São demandas como a formação continuada desse profissional, numa perspectiva de respeito à diversidade de opiniões refletida no meio escolar, permitindo também ao estudante se perceber como parte de uma aprendizagem significativa (BRICCIA; CAVALHO, 2016).

Decorre do ato em si, para formar um sujeito crítico, participativo e capaz de entender o mundo a sua volta, ao fazer uso de mais ferramentas para conseguir atuar no meio em que vive, nas questões da sociedade. Isso ocorre na argumentação de ideias, no domínio de vocabulário e na compreensão conceitual, tendo as devidas competências na resolução de problemas complexos.

O estudo realizado pelos pesquisadores australianos Tomas e Ritchie (2015) buscava avaliar a compreensão conceitual dos estudantes na perspectiva da AC. A

investigação ocorreu através da produção textual, na qual os alunos deveriam escrever duas histórias curtas que envolvesse gêneros científicos e narrativos sobre a questão sociocientífica da biossegurança.

A conclusão a que chegaram os pesquisadores foi que a AC também se desenvolve através da participação em projetos interdisciplinares. À medida que são oportunizados aos alunos lerem, interpretarem mais textos de cunho científicos e a busca em sites especializados, foi visível o avanço na comunicação e na produção escrita sobre um conceito considerado complexo, que é o da biossegurança.

Assim, enquanto aspectos cognitivos importantes da AC, que foram desenvolvidos no projeto, a linguagem teve um papel fundamental nesse conceito, pois era mais do que simplesmente um meio para comunicar o conhecimento. Foi um recurso para trazer significado, à medida que os alunos foram desafiados a se expressarem através de textos, com a oportunidade de divulgações das suas compreensões científicas do novo conceito apreendido. Isso foi reforçado através do avanço da produção textual dos alunos, um meio pelo qual a Ciência não é apenas informada, mas utilizada e compreendida.

Do ponto de vista de Vieira e Tenreiro-Vieira (2016), são muitas as pesquisas que vão mostrar o quanto uma educação científica deve contemplar o indivíduo no desenvolvimento das suas competências e habilidades necessárias para viver e trabalhar em um mundo que está mudando rapidamente, dando-lhes a oportunidade de desenvolver criticamente o raciocínio científico que lhes permita participar de decisões e cursos de ação informados que afetam seu bem-estar e o da sociedade e do meio ambiente.

Cabe salientar a Ciência não apenas enquanto o produto do trabalho de cientistas, mas das seculares tarefas de muitos que se dedicaram a sua produção e a geração de conhecimentos que estão disponíveis para a sociedade (CHASSOT, 2018). Diz respeito ainda, a busca de apoio na Sociologia da Ciência para a compreensão de como surge e é disseminado o conhecimento, como se dão as relações sociais entre o cientista e os diversos atores que participam do desenvolvimento das ciências e culminam na produção científica e no próprio progresso da Ciência.

2.2 Percorrendo a sociologia da ciência: uma reflexão na construção do conhecimento

Ao pensarmos sobre o desenvolvimento científico e o seu papel na sociedade, inúmeros são os debates que nos direcionam sobre as discussões da Ciência na construção do conhecimento, marcados ao longo da história com epistemologias e pressupostos ontológicos sobre o que é a Ciência ou a pseudociência numa disputa que perdura (FEYERABEND, 1978).

Os sociólogos da Ciência como Merton (2013) alertam sobre as questões epistemológicas entre teorias e métodos que envolvem a comunidade científica. Para esse teórico, a ciência passa a ser concebida e analisada como uma instituição social, regida por regras de funcionamento, embora entrelaçadas com outras esferas do social, as então denominadas forças sociais. Sendo assim, estão vinculados a ações consideradas institucionais, como as atividades dos cientistas

arraigados no próprio critério de validade conceitual, teórica e metodológica que resulta na produção do conhecimento científico.

Percebida assim, uma comunidade de pesquisa deverá se constituir com princípios éticos e normativos que tornam a própria atividade científica uma formação institucional de rede, ou então, produtores de conhecimento e avaliadores da ciência.

São indicadores do próprio avanço tecnológico e podem incidir diretamente no Ensino de Ciências, assim como tendem a redefinir o papel da Ciência no desenvolvimento tecnológico. Para Callon (1995) e Latour (2000), os vários atores envolvidos no processo de produção de conhecimentos são atores humanos como os cientistas, políticos, médicos, sociólogos, economistas, entre outros, envolvidos em uma complexa rede de relações e interesses, definidos num extenso cronograma projetado pelas ciências, em favor de suas investigações, problemas de pesquisa e teorias científicas.

Com um pensamento semelhante, a partir de uma perspectiva considerada sócio-construtivista, Knorr-Cetina (1981) já investigava a prática científica entre os autores e a forma como se produz o conhecimento científico. Essa socióloga austríaca pesquisou os aspectos do fazer ciências em nível estrutural e cultural, concebido através das práticas dos cientistas e da captação de recursos que perpetuam a rede social de um sistema científico e tecnológico.

Essas características, numa rede de interações de uma comunidade científica, são um meio de ser reconhecido e se fazer parte de uma comunidade científica ao fundamentalmente ter trabalhos publicados como relevantes. A sistematização do conhecimento perpassa por dispositivos, muitas vezes, questionados pelos próprios pesquisadores. Hochman (1994) já descrevia a necessidade da atenção, que se deve ter em relação à disputa entre pesquisadores no campo científico. Segundo a autora, tende a existir uma:

[...] lógica oportunista da pesquisa científica, que depende dos recursos disponíveis de toda espécie, das chances e das interpretações e idiosincrasias do local onde ocorre. As próprias regras – como fazer – dependem da distribuição de poder dentro do laboratório, que também é contingencial e pode ser rapidamente alterada pela dinâmica do conflito, cujas próprias regras são utilizadas como recurso e negociadas constantemente (HOCHMAN, 1994, p. 222).

O autor salienta o quanto o produto de uma pesquisa científica pode ser fabricado e negociado por agentes específicos, distanciando-se da racionalidade científica, ou do desenvolvimento em prol do social.

Ao se pensar na perspectiva do que seja o conflito dos campos científicos, é que nos valem de Bourdieu (2008), para ampliar o conceito do campo conectado a interesses científicos, assim como aos interesses político, econômico e social.

Nos estudos desse sociólogo, são esses os elementos que definem uma organização social da Ciência. No campo científico, descrito por Bourdieu (2008), uma forma de organização das ciências, com características próprias e produção simbólica, é determinada por inúmeros interesses da classe. O campo científico pode ser entendido enquanto área de luta, permeada historicamente por diversos interesses, definido por atores que concorrem para ocupar uma posição no

monopólio da considerada autoridade científica, legitimadores da verdade científica, ou a verdadeira ciência.

Diante desse panorama, é necessária a ênfase na análise sociológica do desenvolvimento científico. Isso nos motiva a compreender como está ocorrendo o Ensino de Ciências voltado a Educação Básica fazendo uso de elementos quantitativos, através de estatísticas levantadas da literatura científica. Esses elementos quantitativos são apresentados por Price (1973), em estudos consolidados, e vem apontar o uso de estudos métricos na Ciência, ao indicar um conjunto de dados e indicadores que nos permitem uma avaliação da Ciência e promovem um planejamento para tomada de decisão no campo científico e tecnológico, conceituada como a Cientometria.

É importante observar como os diferentes estudos acadêmicos podem ser mensurados em diferentes produções científicas, tais como a quantidade de artigos, citações, publicações, recursos, instituições, patentes, prêmios (TUESTA *et al.*, 2015). Retomemos investigações que possam nos fazer entender quais são as práticas reais de cientistas, suas relações sociais, políticas e econômicas e assim conduzidos a um repensar do que é social e politicamente relevante para uma publicação no meio acadêmico.

E, para tentar entender quais as fontes, instrumentos e ferramentas que estão sendo utilizadas neste campo, para a construção de uma ciência voltada ao desenvolvimento do social, passamos para a próxima seção, na qual descrevemos os caminhos que esta pesquisa percorreu.

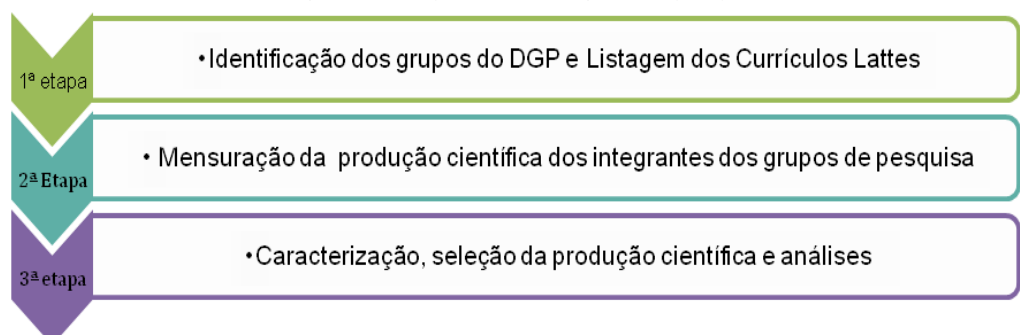
3 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa apresenta características exploratórias e descritivas do tipo cientométrica, pois envolve um “[...] conjunto de trabalhos consagrados à análise quantitativa da atividade de investigação científica e técnica” (BUFREM; PRATES, 2005, p. 13). Ao realizar a investigação da literatura científica, é passível a identificação de indicadores que mostrem o avanço de uma área do conhecimento.

Para isso, os dados foram coletados no Diretório dos Grupos de Pesquisa (DGP) e nas publicações científicas existentes no sistema de Currículos Lattes (CVs), partes integrantes da Plataforma Lattes (PL) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

A figura 1 mostra as etapas resumidas da pesquisa:

Figura 1 – Etapas metodológicas da pesquisa



Fonte: Pereira; Teixeira (2019).

Etapa 1: Identificação dos grupos do DGP e listagem dos Currículos Lattes

A etapa inicial da pesquisa, ocorrida em 2017, foi realizada no DGP da PL do CNPq, para localizar grupos de pesquisas e seus respectivos pesquisadores que contemplassem em sua linha de pesquisa o Ensino de Ciências e a ACT, cujos líderes dos grupos fossem docentes dos PPGs de Educação em Ciências, identificados através dos seus CVs.

Etapa 2: Mensuração da produção científica dos integrantes dos grupos de pesquisa

Após a coleta na PL, elaborou-se uma listagem da produção científica dos integrantes dos grupos no triênio 2014, 2015 e 2016, considerando apenas os artigos completos publicados em periódicos com o ISSN.

Etapa 3: Caracterização, seleção da produção científica e análises

Os resultados encontrados foram classificados em autor, ano, local de publicação, palavras-chaves, instituição dos autores, formando assim um único conjunto de artigos.

A partir dessa classificação, foi possível identificar as coautorias e o nível de estudo dos integrantes dos grupos, assim como, a classificação de estrato conforme o *Qualis* de classificações de periódico do quadriênio de 2013-2016, da Plataforma Sucupira da CAPES. Essa base é formada pelas informações referentes aos periódicos científicos utilizados pelos docentes pesquisadores na divulgação de suas pesquisas. Consiste em fornecer a classificação dos periódicos indicados pelas áreas avaliadas e afere a qualidade do periódico de acordo com as categorias A1, mais elevada, A2; B1; B2; B3; B4; B5; C, mais baixa e periódicos sem classificação – peso zero. Um mesmo periódico pode receber classificações diferenciadas em mais de uma área, de acordo com critérios estabelecidos pela área. Essa pesquisa tem seu foco na área 46, o Ensino, conforme avaliação quadrienal da CAPES do período 2013 a 2017 (BRASIL, 2017a).

Para concluir a análise final do estudo, foi realizado o levantamento das palavras-chave e os referenciais dos artigos publicados pelos integrantes dos grupos de pesquisa, buscando as relações com o avanço do EdC e perspectivas para AC no atual cenário acadêmico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da busca no DGP, considerando as necessárias delimitações do estudo, identificaram-se sete (7) grupos de pesquisas, em cujo nome da linha incluisse a AC ou EdC e cujos líderes fossem orientadores em PPG de Educação em Ciências. Tal delimitação tornou-se necessária, pois um dos nossos objetivos também foi analisar a contribuição da pós-graduação nas discussões referente a questões da educação básica e fomentar a reflexão no Ensino em Ciências.

O quadro a seguir apresenta os grupos de pesquisa numerados de 1 a 7, de acordo com o ano de formação, instituição e áreas do conhecimento.

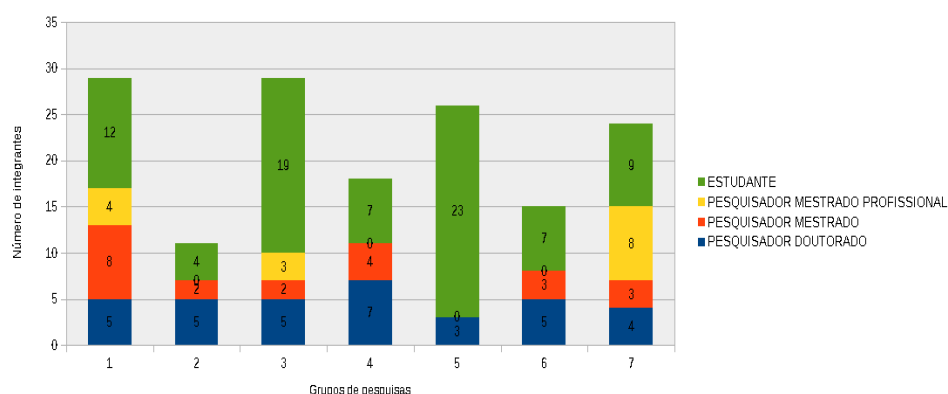
Quadro 1 – Grupos de pesquisa

Nº	Nome do grupo	Total Comp.	Ano de formação	Instituição	Área do conhecimento
1	Grupo de Estudo e Pesquisa em Alfabetização Científica e Espaços de Educação Não Formal (GEPAC)	29	2013	IFES	Ciências Humanas: Educação
2	Ciências: Educação e Popularização	11	2010	UFMS	Ciências Humanas: Educação
3	DIVIPOP - Divulgação e Popularização da Ciência	29	2012	IFES	Ciências Humanas: Educação
4	Educação científica e empreendedora - EDUCEM	18	2009	UESB	Ciências Exatas e da Terra; Química
5	Formação e Ação de Professores de Ciências e de Educadores ambientais	26	2008	UNESP	Ciências Humanas: Educação
6	GP de Science Studies da UEM	15	2013	UEM	Ciências Humanas: Educação
7	Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTSA - GEPEC	24	2009	IFES	Ciências Humanas: Educação

Fonte: Dado DGP (2017).

Foram identificados seis grupos na área de conhecimento Educação e somente 1 grupo na Química. O número de componentes é bastante significativo em cada grupo. O Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) está cadastrado em três grupos, cuja linha de pesquisa investiga o EdC, contemplando a AC. Na caracterização desses grupos estudados em 2017, o total de integrantes de acordo com a titulação do pesquisador Doutor, Mestre ou estudante pode ser visualizado a seguir.

Gráfico 1 – Titulação e componente dos grupos investigados

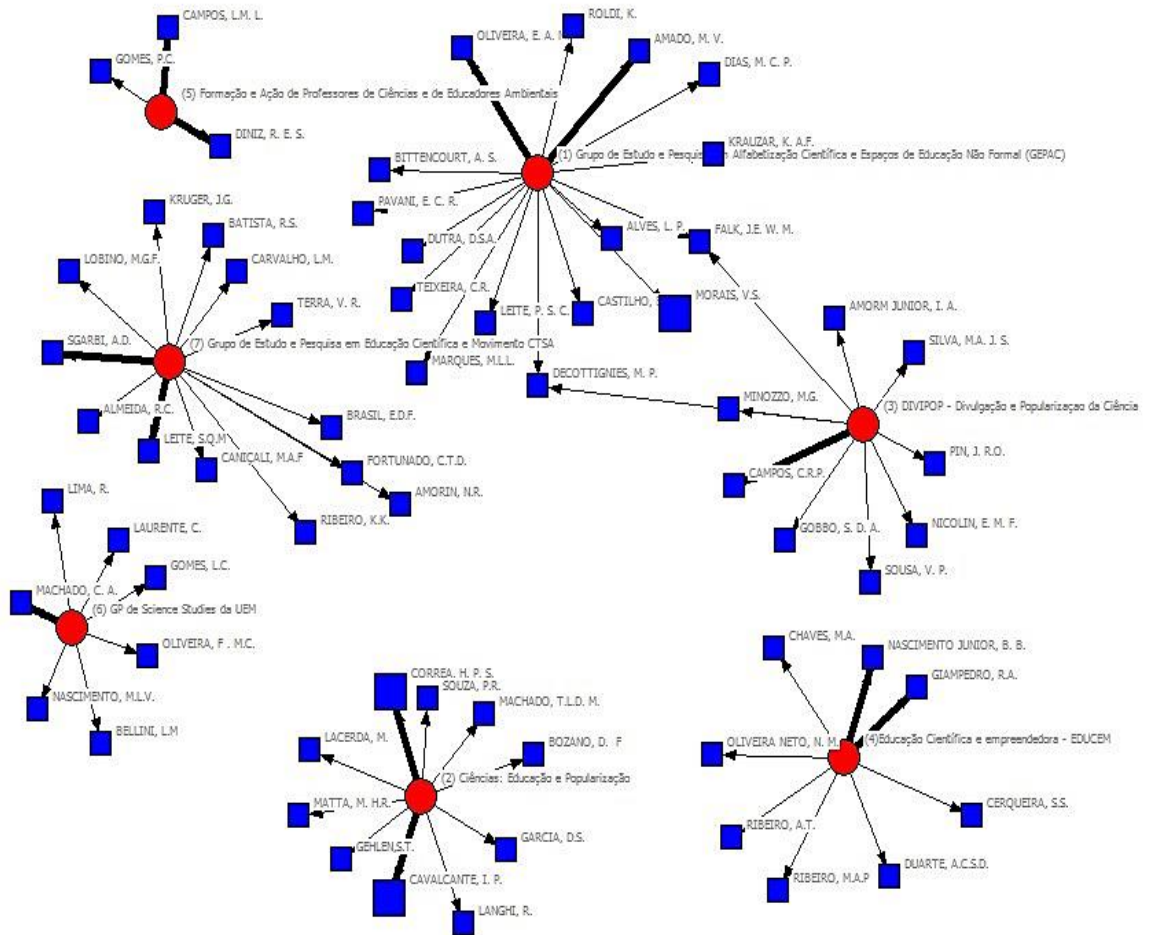


Fonte: Pereira; Teixeira (2019).

No gráfico 1, observa-se que o número de estudantes é maioria nos grupos de pesquisa. O grupo 1, de um total de vinte e nove componentes, apresenta dezessete pesquisadores e doze estudantes. O grupo 2 mostra uma menor participação de estudantes com quatro e sete pesquisadores, totalizando onze integrantes. No grupo 3, o total de componentes foi vinte e nove, sendo que destes dezoito são estudantes, caracterizando-se como o maior grupo em termos de recursos humanos. No grupo 4, dos dezessete integrantes identificados, sete são pesquisadores com título de Doutor. No grupo 5, de um total de vinte e seis componentes, vinte e três são estudantes e três são os pesquisadores titulados Doutores. Nos grupos 6 e 7, com quinze e vinte e quatro integrantes respectivamente, mantém-se um número expressivo de estudantes como parte do grupo. Ainda em relação aos zeros que aparecem nos grupos 2, 4, 5 e 6 se referem a não existências de pesquisadores oriundos do Mestrado profissional.

A ilustração a seguir, mostra a rede entre os pesquisadores e seus grupos de pesquisa.

Figura 2 – Os pesquisadores e a relação com o seu grupo de pesquisa



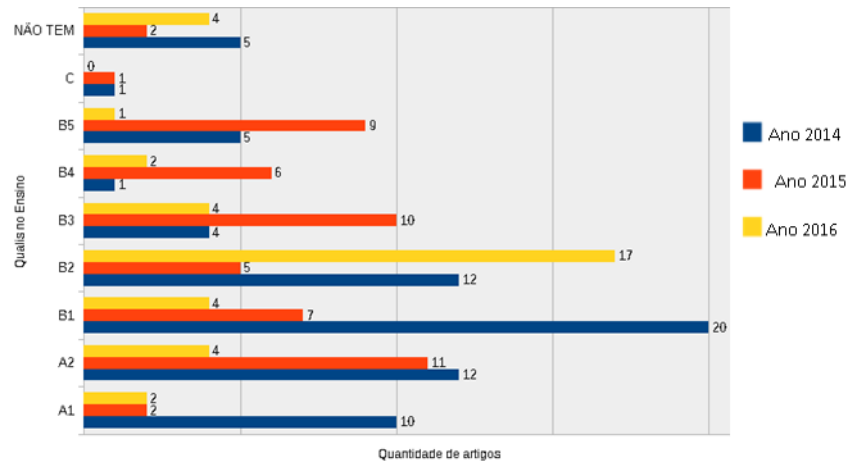
Fonte: Pereira; Teixeira (2019).

A figura 2 compreendeu os setenta e um pesquisadores listados nos grupos de pesquisas. Neste grafo, é possível perceber os laços fortes de alguns pesquisadores com os seus grupos, demonstrando uma conexão da produção científica publicada em coautoria. A coautoria, neste estudo, envolveu a publicação dos autores em artigos. Outro dado importante foi a participação de pesquisadores em mais de um grupo de pesquisa.

Estudos vêm mostrando que “[...] a colaboração na pesquisa, facilitada pela proximidade geográfica, é um fator que pode contribuir para a concentração da produtividade em determinadas regiões” (HOPPEN, *et. al.*, 2017, p. 66). O que pode explicar os achados da pesquisa, visto que os grupos são predominantemente de regiões próximas ou pertencentes a mesma Instituição, como é o caso do IFES, com 3 grupos de pesquisa.

O gráfico 2 mostra o número de publicações em artigos, durante os anos de 2014 a 2016, coletado no Currículo Lattes dos 71 pesquisadores, com as respectivas classificações de *Qualis*.

Gráfico 2 – Artigos publicados conforme estrato *Qualis* no Ensino



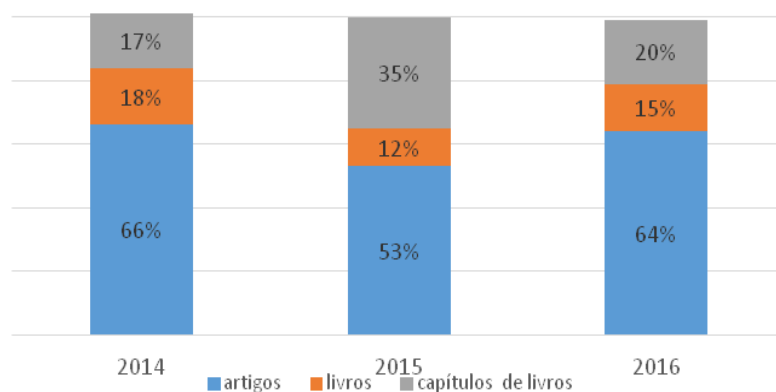
Fonte: Pereira; Teixeira (2019).

A partir da consulta do CV destes setenta e um pesquisadores, localizaram-se cento e dezoito artigos na área de Ensino de Ciências, publicados em periódicos indexados, sendo quase a totalidade destes publicados em coautoria, ou seja, cada um dos artigos tinha 2 ou mais autores.

Observou-se ainda a predominância da publicação em periódico cujo estrato no Ensino é *Qualis* B1, nos cinco anos investigados, o que nos permitiu concluir que há uma intenção dos pesquisadores em publicar em periódicos melhor classificados. Miglioli (2017) corrobora essa constatação quando nos diz que “[...] se o pesquisador deseja ter o seu trabalho lido ou ter uma carreira acadêmica promissora, deve publicar sua pesquisa em um periódico bem qualificado” (p. 26).

O gráfico a seguir, indica os canais de comunicação científica que veicularam a produção científica investigada.

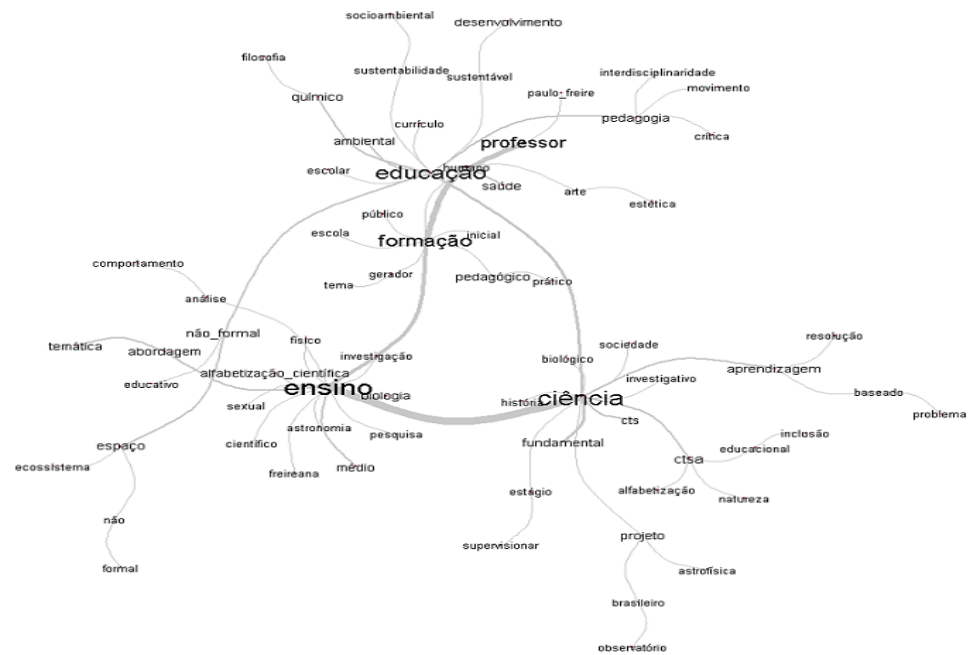
Gráfico 3 - Canais de divulgação da Produção Científica



Fonte: Pereira; Teixeira (2019).

Os dados do gráfico 3 nos mostram que a preferência das publicações em canais de produção científica foram os artigos, seguido de capítulos de livros e do livro propriamente dito. Em relação ao ano de 2016, observamos uma diminuição de publicações se comparado a 2014, no que se refere a livros e artigos, o que pode estar relacionado à atualização de alguns CVs.

Figura 4- Análise de similitude das palavras-chaves



Fonte: Pereira; Teixeira (2019).

Essa figura vem reforçar temas de relativa importância, já visualizados na figura 3, mostrando as possíveis conexões das palavras, permitindo, assim, uma identificação da estrutura desse conteúdo analisado. São três os termos que se destacam nos artigos publicados: educação, ensino e ciências. Deles, ramificam-se outros fundamentalmente significativos ao campo do EdC.

O termo educação conecta-se com o termo professor, diretamente ligado a Pedagogia, à crítica, ao autor Paulo Freire e à interdisciplinaridade. Da mesma forma, o termo educação se conecta aos termos escolar, currículo, Química e Filosofia. O termo formação está próximo de escola pública, tema gerador, prática pedagógica. O termo ensino, além de estar conectado a todos os outros termos elencados acima, tem proximidade com AC, investigação, espaço não-formal, abordagem temática, científico, Astronomia, pesquisa, método e freireano.

Por sua vez, o termo Ciência, igualmente conectado com os demais, apresenta uma proximidade significativa com história, abordagem CTS e CTSA, sociedade, aprendizagem, resolução de problemas, projeto, inclusão educacional, dentre outros.

Neste sentido, podemos entender que os termos que identificam os artigos analisados, mostrados nas figuras 3 e 4 são inerentes ao EdC e a AC, revelando, embora de forma restrita, visto o tamanho da mostra, como é o estado da arte no atual cenário acadêmico deste campo de estudo, estando em consonância com o Relatório de Avaliação quadrienal da CAPES, em que ressalta o processo de consolidação do conhecimento na Área de Ensino, tendo como desafios a situação da Educação Básica e do Ensino em Saúde no país, assim como a necessidade da formação continuada de docentes universitários, e de professores na Educação Básica (BRASIL, 2017).

A partir da identificação e análise das 3.995 referências dos 118 artigos que compõem esta mostra, identificaram-se os 10 autores mais citados nas fontes que os pesquisadores fizeram uso para a produção de seus trabalhos, conforme o quadro 2.

Quadro 2 - Principais referenciais utilizados pelos autores

Autor	Total de citações	Obras mais citada	Citações da obra
Demétrio Delizoicov	66	DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. Ensino de ciências: fundamentos e métodos . São Paulo: Cortez, 2002	20
Paulo Freire	42	FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido . 50ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.	16
		FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: sete saberes necessários à prática educativa . São Paulo: Paz e Terra, 1999.	13
Wildson Luiz Pereira dos Santos	42	SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. Ensaio , Belo Horizonte, v.2, p.133-162, 2000.	12
Décio Auler	41	AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. Revista Ciência e Educação , vol.7, n.1, 2001, p.1-13.	5
Simoni Tormöhlen Gehlen	40	SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. A Conceituação Científica nas Relações Entre a Abordagem Temática Freireana e o Ensino de Ciências por Investigação. Alexandria , v. 7, n.1, p. 75-101, maio, 2014.	4
Dermeval Saviani	34	SAVIANI, D. Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações . Campinas, SP: Cortez, 2005	11
Sidnei Quezada Meireles Leite	28	LEITE, S.Q.M. Práticas Experimentais Investigativas em Ensino de Ciências: Caderno de experimentos de Física, Química e Biologia, espaços de educação não formal e reflexões sobre o ensino de ciências . Espírito Santo: Editora IFES, 2012.	13
Rodolfo Langhi	22	LANGHI, R. Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores / Rodolfo Langhi . 2009. Tese (Doutorado) – UNESP. Faculdade de Ciências, Bauru, 2009.	2
Anna Maria Pessoa de Carvalho	22	CARVALHO, A. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática . São Paulo: Pioneira, 2004.	10
		SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências , Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.	8
Laurence Bardin	16	BARDIN, L. Análise de conteúdo . Brasil, Edições 70, 2011.	16

Fonte: Pereira; Teixeira (2019).

Observa-se que os dez principais autores citados nos artigos analisados são, em sua maioria, autores consagrados no cenário acadêmico nacional, no campo que envolve o Ensino e a Ciência, assim como as obras clássicas da educação estão presentes nos estudos da Educação e Ensino, como a Pedagogia do Oprimido, de Paulo Freire, que teve sua primeira edição em 1974, e ainda é muito citada. Outra obra muito consultada é a Análise de Conteúdo, da autoria de Laurence Bardin, evidenciando as pesquisas qualitativas nos PPGs do EdC analisados. De modo que, os referenciais mais utilizados nos artigos científicos do Ensino de Ciências no Brasil estão diretamente relacionados à pedagogia crítica.

Ainda na análise das referências, identificamos três autores que fazem parte da mostra, muito citados. São eles: Rodolfo Langhi, Simone T. Ghelen e Sidnei Quezada Meireles.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões no campo conceitual, que envolvem a Alfabetização Científica, apontam para a necessidade de se promover um maior debate no Ensino de Ciências, voltadas à formação de uma educação científica de qualidade. Nossos fundamentos teóricos revelam que as práticas dos pesquisadores e suas relações com a sociedade são reflexos de uma área de pesquisa que está em formação, mas luta pela consolidação do avanço do seu próprio campo científico no meio acadêmico diante do crescente desafio em se aliar interesses políticos e econômicos ao universo educacional.

A partir da pesquisa realizada, foi possível identificar e analisar a produção científica de sete grupos de pesquisas do Diretório de Grupos de Pesquisa do Brasil, que incluíssem a Alfabetização Científica e Ensino de Ciências em suas linhas de pesquisa e cujos líderes fossem orientadores em Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, tendo como base a Plataforma Sucupira da CAPES, Plataforma Lattes e os artigos destes pesquisadores.

A partir do mapeamento e análise dessa produção científica, identificou-se o avanço do conhecimento sobre Ensino de Ciências e questões do próprio conceito de Alfabetização Científica que incidem sobre a educação na perspectiva de Ciência, Tecnologia e Sociedade e quais são as fontes utilizadas para gerar esse conhecimento.

Mesmo considerando a limitação deste trabalho, observou-se um crescente interesse no ensinar e aprender ciências através de referenciais oriundos de uma pedagogia crítica. São importantes questões a serem debatidas através da pesquisa relacionada ao Ensino de Ciências e podem refletir positivamente para o sistema educacional e assim suscitar a possibilidade de rupturas de paradigmas. No entanto, persiste a necessidade de se buscar referenciais em nível internacional, visto que a maioria das publicações citadas ainda são de autores nacionais, com o intuito de internacionalizar a produção científica brasileira.

Em relação à colaboração científica, constatou-se a ocorrência de interações entre pares, destacando-se as relações, vínculos, influências e interações entre as unidades e instituições.

O estudo também permitiu delinear possíveis redes de colaboração que se estabelecem entre os orientadores e orientandos, durante a formação na pós-graduação, e continuam ao participar dos grupos de pesquisas cadastrados no Diretório Geral de Pesquisas do CNPq. Ainda foi possível perceber o crescimento da publicação de artigos em periódicos científicos, com estrato no Ensino B1.

Os resultados obtidos permitiram evidenciar o efeito e a influência política e científica que direciona a avaliação dos programas de pós-graduação, realizada pela CAPES, uma vez que a publicação em periódicos de qualidade garante uma maior visibilidade e, por sua vez, a divulgação dos estudos realizados, critérios para o avanço da área Ensino.

Diante do exposto, compreende-se que a análise da produção acadêmica de um determinado campo do conhecimento favorece a identificação dos avanços e possíveis lacunas, indicando a relevância de novas investigações quanto às características formais do estudo, referenciais predominantes, tendências e metodologias utilizadas.

Portanto, este trabalho permitiu uma análise preliminar dos estudos sobre as temáticas de pesquisa na pós-graduação, que envolveram o Ensino, a Ciência e Educação e procuram fazer avançar o Ensino de Ciências no Brasil.

THE SCIENTIFIC PRODUCTION OF RESEARCH GROUPS FROM THE AREA OF SCIENCE TEACHING IN THE LIGHT OF SCIENTIFIC LITERACY

ABSTRACT

The reflection on possible articulations of the postgraduation with the basic education is relevant for the Teaching and perpasses the formation and the education. The academic production in Brazil goes through the postgraduate programs and renowned research groups registered in the Directory of Research Group of the Plataforma Lattes of the National Council of Scientific Development. This article deals with the scientific production of seven research groups, whose name in its line of research included Scientific Literacy (SL) and Science Education and its leaders oriented dissertations and theses in the Postgraduate Programs of the Education in Sciences. It is a study of exploratory and descriptive characteristics of the scientometric type when performing the identification of indicators such as the characterization, selection and analysis of scientific production. The results indicated the state of the art, the generation and the advance of scientific knowledge in this areathe generation and the advance scientific knowledge through the research findings. It was evidenced in the research which are the sources used to generate this knowledge, most cited authors, researchers and networks of researchers that are formed in the national scenario. It was also possible to realize the need for further discussions in the conceptual and practical field, which involve Scientific Literacy to enable a greater debate in Science Teaching, aimed at promoting a quality scientific education.

Keywords: Science Teaching. Literacy Scientific. Research Groups.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a CAPES pelo auxílio financeiro através de bolsa de estudos para realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo "paradigma"? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2003.

AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Gruner and Stratton, 1963.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Relatório de Avaliação: Ensino (Relatório de Avaliação 2013-2016, quadrienal 2017)**. Brasília: CAPES, 2017a. Disponível em: <http://capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/relatorios-finais-quadrienal-2017/20122017-ENSINO-quadrienal.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2017.

_____. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Documento homologado pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146. 2017b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2017-pdf/78631-pcp015-17-pdf/file>. Acesso em 15 out. 2018.

BOURDIEU, P. **Para uma sociologia da ciência**. Lisboa: Edições 70, 2008.

BRICCIA, V.; CARVALHO, A. M. P. Competências e formação de docentes dos anos iniciais para a educação científica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, p. 1-22, 2016.

BUFREM, L.; PRATES, Y. O saber científico registrado e as práticas de mensuração da informação. **Ciência da Informação**, Brasília - DF, v. 34, n. 2, p. 9-25, maio/ago. 2005.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8. Ed. Ijuí: Unijuí, 2018.

CALLON, M. **Cienciometría: la medición de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica**. Gijón: Trea, 1995.

COMPIANI, M. Comparações entre a BNCC atual e a versão da consulta ampla, item Ciências da Natureza. **Ciências em Foco**, Campinas, v. 11, n. 1, p. 91-106, 2018.

FEINSTEIN, N. Salvaging science literacy. **Science Education**, Hoboken-NJ, v. 95, n. 1, p. 168-185, 2010.

FEYERABEND, P. K. **Against Method**. London: Verso 1978.

HOCHMAN, G. A Ciência entre a Comunidade e o Mercado - Leituras de Kuhn, Bourdieu, Latour e Knorr-Cetina. In: PORTO CARRERO, V. (Org.). **Filosofia, história e sociologia da ciência I: abordagens contemporâneas** [online]. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994, p. 199-232. Disponível em: <http://books.scielo.org/>. Acesso em: 10 set. 2017.

HOPPEN, N. H. F.; SANTIN, D. M.; CORRÊA, M. V.; VANZ, S. A.S. Distribuição geográfica da produção e colaboração científica brasileira nas Ciências Biomédicas. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 23, p. 50-73, 2017.

LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: UNESP, 2000.

MARCHAND, P., RATINAUD, P. L'analyse de similitude appliquée aux corpus textuels: les primaires socialistes pour l'élection présidentielle française sept./oct. 2011. In: **Actes des 11^{ème} Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles**. JADT: Liège, 2012, p. 687-699. Disponível em: <http://docplayer.fr/23048168-L-analyse-de-similitude-appliquee-aux-corpus-textuels-les-primaires-socialistes-pour-l-election-presidentielle-francaise-septembre-octobre-2011.html>. Acesso em: 8 nov. 2017.

MASINI, E. F. S., MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos**. São Paulo: Vetor, 2008.

MERTON, R. K. **Ensaio de sociologia da ciência**. São Paulo: Associação Scientiae Studia: Ed. 34, 2013.

MIGLIOLI, S. Influência e limites do fator de impacto como métrica de avaliação na ciência. **Ponto de Acesso**, Salvador, v.11, n.3, p. 17-33, dez. 2017.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**, New York, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003.

PRICE, D. **Hacia una ciencia de la ciencia**. Barcelona, Ariel, 1973.

RATINAUD, P. IRAMUTEQ: Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires. 2009. Disponível em: <http://www.iramuteq.org>. Acesso em: 11 nov. 2017.

SASSERON, L.H. Ensino de Ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n.3, p. 1061-1085, set./dez.2018.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SANTOS, W.L.P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.12 n.36 set./dez.2007.

TOMAS, L.; RITCHIE, S.M. The Challenge of Evaluating Students Scientific Literacy in a Writing-to-Learn Context. **Research in Science Education**, GX Dordrecht - Netherland, v. 45, n1, p. 41-58, feb. 2015.

TUESTA, E. F. ; DELGADO, K. V. ; MUGNAINI, R. ; DIGIAMPIETRI, L. A. ; MENA-CHALCO, J. ; PEREZ-ALCAZAR, J. Analysis of an Advisor-Advisee Relationship: An Exploratory Study of the Area of Exact and Earth Sciences in Brazil. **Plos One**, San Francisco, CA, v. 10, n.26, p.1-18, may 2015.

Recebido: 07 mar. 2018.

Aprovado: 06 ago. 2019.

DOI: 10.3895/rbect.v13n1.7990

Como citar: PEREIRA, J. C.; TEIXEIRA, M. R. F. A produção científica de grupos de pesquisas da área de ensino de ciências à luz da alfabetização científica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v.13, n. 1, p. 16-35, jan./abr. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect>>. Acesso em: XXX.

Correspondência: Juliana Carvalho Pereira- juliana.pereira@ufrgs.br

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

