



PAULO FREIRE EM ARTIGOS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA ÁREA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS [1996-2018]: UMA ANÁLISE DE CITAÇÕES

An analysis of Paulo Freire citations in papers on teacher training in the area of Brazilian science education [1996-2018]

Alaércio Moura Peixoto de Jesus [mouraalaercio@gmail.com]

*Discente do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Avenida José Moreira Sobrinho s/n, Jequié, Bahia, Brasil*

Júlio César Castilho Razera [juliocesar@uesb.edu.br]

*Departamento de Ciências Biológicas
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Avenida José Moreira Sobrinho s/n, Jequié, Bahia, Brasil*

Resumo

Paulo Freire é o autor que mais aparece nas referências bibliográficas de artigos da área brasileira de Educação em Ciências sobre formação de professores. No entanto, existe uma lacuna de conhecimento analítico-contextual sobre essa ocorrência, que ainda necessita de investigação. Qual seria o perfil das citações? Em que tipos de citações Freire aparece? Para quê? Por quê? Com o intuito de responder parte significativa dessas questões, foi realizada uma pesquisa que teve como objetivo analisar as citações feitas a Paulo Freire em artigos da área brasileira de Educação em Ciências. Tratou-se de pesquisa bibliométrica do tipo 'análise de citações'. Estes foram os cinco periódicos investigados: *Ciência & Educação*, *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, *Investigações em Ensino de Ciências*, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* e *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. Se no meio restrito de alguns poucos partidos políticos do Brasil as ideias freireanas vêm sofrendo contestações, no campo do conhecimento científico o resultado é nitidamente oposto: nas pesquisas sobre formação de professores da área brasileira de Educação em Ciências, os subsídios teórico-metodológicos de Paulo Freire prevaleceram quantitativa e qualitativamente em citações necessárias e de naturezas caracterizadas como orgânicas, conceituais, evolutivas e confirmatórias.

Palavras-chave: Paulo Freire; Formação de professores; Meta-pesquisa; Referências; Bibliometria.

Abstract

Paulo Freire is the most cited author in bibliographic references of papers in the Brazilian area of Science Education destined for teacher training. However, analytical-contextual knowledge on this is lacking and still requires further investigation. For example, what would be the profile of the citations? In which types of citations does Freire appear? For what purpose? Why? To answer most of these questions, this study aims to analyze Paulo Freire citations in papers from the Brazilian area of Science Education. We carried out a Bibliometric survey where we analyzed citations. We researched five journals: *Ciência & Educação*, *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, *Investigações em Ensino de Ciências*, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, and *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. If Freire's ideas have been challenged within the restricted environment of a few political parties in Brazil, in the area of scientific knowledge there was an opposite effect: in research on teacher training in the Brazilian area of Science Education, Paulo Freire's theoretical and methodological contributions prevailed quantitatively and qualitatively in citations characterized as organic, conceptual, evolutionary and confirmatory.

Keywords: Paulo Freire; Teacher training; Meta-research; References; Bibliometrics.

INTRODUÇÃO

A literatura sobre formação de professores nos apresenta três paradigmas de racionalidade: a técnica, que é pautada em concepções de um professor como executor de tarefas; a prática, que articula o pensar e a ação na perspectiva de um professor reflexivo; e a crítica, que é baseada numa visão emancipatória e transformadora da sociedade (Diniz-Pereira, 2014).

Paulo Freire aparece dentre os autores de perspectivas críticas, cujos subsídios são significativamente difundidos em pesquisas sobre formação de professores. Em pesquisa recente, por exemplo, ele prevaleceu dentre todos os demais autores nas listas de referências de artigos da área brasileira de Educação em Ciências sobre formação de professores (Razera, Matos, & Bastos, 2019). Por outro lado, e apesar de ser considerado o patrono da educação brasileira, as ideias de Paulo Freire (e, infelizmente, até mesmo a sua própria imagem) têm sido duramente atacadas por políticos conservadores. Esses políticos de partidos conservadores vêm defendendo, inclusive, o banimento de Freire de nossos currículos educacionais.

Geralmente são os poderes opressores que se sentem incomodados, porque as ideias de Paulo Freire se direcionam na superação da racionalidade de dominação. A educação transformadora de Freire (1987) baseia-se em mudança e libertação por meio de formação crítica, dialógica, política e problematizadora da realidade na qual se incluem temas sociais, no entanto sem suprimir os conteúdos específicos, a autoridade docente e o rigor metodológico.

A pesquisa de Razera, Matos e Bastos (2019), mencionada acima, detectou a prevalência de Freire nas listas de referências, mas porque não era o objetivo deles não foi realizada a análise das citações. Assim sendo, existe uma lacuna de conhecimento analítico-contextual sobre essa ocorrência que necessita de investigação. Entendemos que perfilar as citações feitas a Paulo Freire em publicações científicas pode nos ajudar na construção de um parâmetro acadêmico-científico mais consistente sobre a sua relevância no cenário educacional. Além disso, um perfil desse tipo contribui para ampliar nossos conhecimentos acerca da presença e ou uso de suas ideias político-pedagógicas que se difundem nas pesquisas. Qual seria o perfil das citações? Em que tipos de citações Freire aparece? Para quê? Por quê? Com o intuito de responder parte significativa dessas questões, e diante dos pressupostos brevemente destacados acima, realizamos uma pesquisa que teve como objetivo analisar as citações feitas a Paulo Freire em artigos publicados em periódicos brasileiros da área de Educação em Ciências, no período compreendido entre 1996 e 2018.

QUADRO TEÓRICO-METODOLÓGICO

Na sequência são apresentados brevemente os três tópicos que subsidiaram a pesquisa, dois teóricos (formação de professores e Paulo Freire como referência nas pesquisas da área de Educação em Ciências sobre formação de professores) e um metodológico (análise de citações). Os três se alinham em argumentos lógicos que se direcionam para fatos, demandas e procedimentos resolutivos que nortearam a presente pesquisa e que se expressam resumidamente nestas três afirmativas: (1) As pesquisas sobre formação de professores constituem a maior linha temática na área brasileira de Educação em Ciências. (2) Paulo Freire é o autor mais referenciado, mas ainda são desconhecidos dados analítico-contextuais sobre as citações feitas a ele nas pesquisas. (3) A bibliometria, por meio da análise de citações, tem potencial contributivo para suprir lacunas de conhecimento sobre o tema, mas ainda é pouco utilizada na área.

Formação de professor, a maior linha de pesquisa da área: breves constatações

Formação de professores é uma das principais linhas temáticas de pesquisa e considerada um dos eixos estruturantes da área brasileira de Educação em Ciências. Há uma quantidade expressiva de produção científica e de pesquisadores da área trabalhando nessa linha, a qual envolve relevantes objetos de estudo que implicam direta ou indiretamente o ensino e a aprendizagem das ciências.

Na literatura, há diversos autores da área que reconhecem a formação de professores como linha expressiva na área de Educação em Ciências. Teixeira e Megid Neto (2012) ao analisarem a produção científica do ensino de Biologia apresentam a linha de formação de professores como tendência e um dos principais focos temáticos das investigações da área. Entre outros, o reconhecimento de preponderância dessa linha ainda aparece em Francisco, Alexandrino e Queiroz (2015) para o ensino de Química, em Salem (2012) para o ensino de Física e em Slongo, Delizoicov e Rosset (2010) na avaliação que fizeram da produção acadêmica sobre formação de professores. Além dessas constatações em pesquisas, se

levamos em consideração apenas o nosso campo de percepção, ele também nos dirigirá para uma observação crescente do número de apresentações dentro dessa linha nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

Em suma, a linha de pesquisa em formação de professores é fundamental para o campo da didática das ciências. O referido campo estuda e vem construindo conhecimentos que apontam diferentes inconsistências e insuficiências envoltas na formação de professores. Ao mesmo tempo, transformações e expansões de estudos e de produção científica sobre o tema ocorrem em razão do processo de ampliação de programas de pós-graduação ao longo dos últimos anos no Brasil. Resultados de pesquisas nessa linha vêm indicando a necessidade de inovações e de mais investigações, notadamente sobre as formações inicial e continuada dos professores relacionadas a âmbitos de prática docente e de fatores sociais, econômicos e culturais (Cachapuz, Gil-Perez, Carvalho, Praia, & Vilches, 2005), assim como as necessidades formativas científicas e pedagógicas para superações de visões simplistas e ou de senso comum sobre o ensino e a aprendizagem de ciências (Carvalho & Gil-Pérez, 2001).

Paulo Freire em pesquisas da área de Educação em Ciências sobre formação de professores

Ao longo dos anos as pedagogias de Paulo Freire se tornaram importantes referenciais para a educação. Os conceitos de liberdade, autonomia, investigação temática, reflexão, criticidade e conscientização são frequentemente utilizados na fundamentação ou análises dos resultados de pesquisas educacionais. Além das pesquisas educacionais, os referenciais freireanos¹ também são utilizados em outras áreas, como a saúde. Em pesquisa da área de saúde, por exemplo, Heidemann, Boehs, Wosny e Stulp (2010) investigaram o método de Freire na relação entre profissionais de saúde e comunidade que ocorria em uma unidade básica de saúde (UBS), nos chamados círculos de cultura. Esse estudo buscou compreender a realidade e a resignificação das relações dos profissionais de saúde com os usuários do serviço.

Contudo, os referenciais freireanos são amplamente utilizados na área educacional, especialmente em programas de formação de professores. Os pressupostos filosóficos e pedagógicos de Freire fazem parte da primeira geração das perspectivas críticas no Brasil. Esses pressupostos contribuem consideravelmente em vários aspectos crítico-humanistas da educação e notadamente levam a reflexões sobre: a educação e o contexto do sujeito em formação; as relações de poder, as relações entre escola, professor, aluno e comunidade; a formação humana; a dialogicidade; a constituição e construção do conhecimento científico; os processos de conscientização e criticidade; os saberes necessários à prática educativa (Ghiggi, 2001).

Paulo Freire é referencial em diversos grupos de pesquisa cadastrados no CNPq, os quais estão difundidos por todas as regiões do Brasil. As pesquisas desses grupos estão concentradas em quatro eixos: estudos das obras de Freire; as relações entre filosofia e educação; a perspectiva formativa; e os sistemas públicos de ensino. De modo geral, os subsídios freireanos incidem sobre pactos político-sociais que prezam pela democratização da educação, articulam as diversas instâncias entre a sociedade civil organizada e o Estado, questionam o papel da universidade frente aos múltiplos contextos sociais e compactuam com Freire sobre as necessárias transformações sociais (Oliveira, Mota Neto & Hage, 2011).

Na área de Educação em Ciências encontramos diversos estudos realizados com aportes freireanos. Os subsídios de educação e alfabetização de perspectivas crítico-humanistas de Paulo Freire, por exemplo, aparecem em discussões acerca da natureza da ciência e os respectivos aspectos que relacionam Ciência – Tecnologia – Sociedade (Auler, 2003; Santos, 2008). Nesse contexto, os autores difundem os pressupostos freireanos na área de educação em ciências, apoiando-se na metodologia dos temas geradores para abordar a “leitura de mundo”, a formação cidadã, a democratização da ciência e, por consequência, a alfabetização científica e tecnológica.

Há diversas outras pesquisas na área que associam mais diretamente formação de professores e Paulo Freire, por meio de pressupostos sobre temas geradores, investigação temática, redução temática, dialogicidade, criticidade, conscientização, liberdade, autonomia etc. Alguns pesquisadores em Educação em Ciências já vêm atuando há tempos em grupos de pesquisa e de estudos teóricos e ou metodológicos subsidiados por pressupostos freireanos. Dentre outros, destacamos os seguintes estudos: Delizoicov (1982; 1983; 2008); Auler e Delizoicov (2001); Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002); Muenchen (2010);

¹ A gramática da Língua Portuguesa indica que o adjetivo correto do antropônimo de Freire é freiriano. No entanto, verificamos que os autores da nossa área que mais se dirigem a Paulo Freire preferem usar freireano. Decidimos seguir nessa mesma linha, porque entendemos que enfatiza melhor o nome de Freire. Seria um análogo de licença poética, mas aqui usado em ciência e não em arte.

Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012); Muenchen e Delizoicov (2014); Gehlen e colaboradores (2014); Solino e Gehlen (2014); Neres e Gehlen (2018); Santos e Auler (2019).

Acima destacamos algumas das pesquisas e pesquisadores que vêm utilizando os pressupostos freireanos, mas a abrangência é maior. No conjunto das pesquisas que envolvem a formação de professores na área brasileira de Educação em Ciências, Paulo Freire predomina como referencial. A pesquisa aqui relatada insere-se na busca de um delineamento mais sistemático e preciso sobre essa relação entre formação de professores e o referencial freireano com ajuda da bibliometria, mais especificamente do tipo de pesquisa denominada “análise de citações”.

Bibliometria, análises de citações e as (esquecidas) contribuições para a área

Ao longo do tempo a literatura vem apresentando algumas variações nas definições de bibliometria, mas sempre mantendo um núcleo duro que, em síntese, envolve os estudos quantitativos de documentos e de padrões de publicação. A depender do tipo de documento, dos objetivos a que se destinam as análises e de outras variáveis, a literatura foi agregando outras designações aos estudos métricos, como cienciometria (estudos sociológicos da ciência por meio de dados quantitativos), webometria (estudos quantitativos de dados difundidos na internet), informetria (métricas informacionais científicas gerais), bibliossociometria (inserção dos referenciais da sociologia para análise das informações bibliográficas), macrobibliometria (estudos bibliométricos de dimensões amplas), microbibliometria (estudos bibliométricos restritos) etc. (Fonseca, 1986; Macias-Chapula, 1998; Santos & Kobashi, 2009; Spinak, 1996; Vanti, 2002).

Os estudos bibliométricos ainda são pouco explorados por pesquisadores da área de Educação em Ciências. No entanto, são pesquisas que oferecem relevantes subsídios para perfilar e melhorar nossa compreensão sobre os diferentes campos científicos. Com o suporte da estatística descritiva, a bibliometria é utilizada para mensurar e analisar diferentes indicadores relacionados à produção e divulgação científica (Spinak, 1996, Macias-Chapula, 1998). Entre os diversos indicadores que podem ser objetos dos estudos métricos estão as citações e referências bibliográficas.

Análises de citações são pesquisas bibliométricas que fazem uso de indicadores estatísticos para estudos de relações entre os documentos citados e os documentos citantes. O documento citado aparece na lista de referências do documento citante, assim como as respectivas informações utilizadas aparecem no corpo de seu texto (Smith, 1981; Osareh, 1996).

As citações representam reconhecimento que o citante faz do citado (Smith, 1981) e um posicionamento na relação entre esses documentos, cujas ideias ou informações utilizadas pelos autores citantes se afinam ou se contrapõem aos autores citados e, portanto, se tornam “*inseparáveis de seu contexto e suas condições de produção, bem como de seu conteúdo*” (Romancini, 2010, p. 24). Em suma, nos trabalhos científicos há uma estreita relação entre os documentos citantes e citados. Conhecer essa relação é relevante para a construção de perfis de campos de conhecimento. No entanto, são necessários alguns cuidados em pesquisas quantitativas desse tipo, para não se tirar conclusões precipitadas. Um exemplo refere-se à quantidade de citações que não se relaciona obrigatoriamente com a qualidade delas. Afinal, há motivos diversos envolvidos nas citações. E quando as análises são mais cuidadosas, elas devem também avaliar os conteúdos e contextos envolvidos nessa relação (Romancini, 2010; Osareh, 1996).

As análises de citações apresentam potenciais contribuições para perfilar elementos e aspectos referenciais que possibilitam conhecer características e tendências de um campo de conhecimento. Esse tipo de pesquisa tem sido amplamente disseminado em diversas áreas, subsidiando desde a qualidade e o impacto da produção científica até estudos sociológicos da ciência. Como alertam os críticos, entre eles Rosseau, Egghe e Guns (2018), são diversas as contribuições de estudos métricos e estatísticos para os campos da ciência, mas também é necessário entender que a estatística tem suas limitações e que em suas análises os conteúdos, contextos e especificidades de cada campo devem ser considerados. Ainda que apresentem limites, as contribuições existem e são relevantes, mas não temos visto pesquisas desse tipo em nossa área, o que nos faz pensar na existência de muitas lacunas ainda a preencher. A análise que fizemos esteve pautada nas contribuições desse tipo de pesquisa quantitativa, com objetivos de traçar um perfil fundamentado e consistente das relações entre o referencial freireano e as pesquisas sobre formação de professores da área brasileira de Educação em Ciências, o que nos permitiu explorar também os exigidos aspectos de conteúdos e contextos envolvidos.

METODOLOGIA

O que realizamos foi uma pesquisa bibliométrica de análise de citações feitas a Paulo Freire em artigos da área brasileira de Educação em Ciências. As pesquisas bibliométricas são quantitativas. Baseiam-se em estatística descritiva e indicadores oriundos de dados matemáticos.

Estes foram os 5 periódicos consultados, dos quais os artigos que compuseram o corpus foram extraídos: Ciência & Educação (CieEdu), Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações em Ensino de Ciências (IENCI), Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC) e Alexandria: Revista Brasileira de Educação em Ciência e Tecnologia. A escolha desses periódicos foi baseada nos seguintes critérios de inclusão: vinculação à instituição pública ou associação da área de ensino de ciências; escopo direcionado ao ensino geral de ciências e matemática, ou seja, não limitado a uma única disciplina científica (ensino de Física, por exemplo); antiguidade e tradição na área; não publicação de relatos de experiências; melhores avaliações no *Qualis* da CAPES nos períodos de 2010-2012 e 2013-2016. Do total de 2512 artigos de pesquisa publicados desde o primeiro número de cada periódico até o último de 2018, foram identificados e selecionados criteriosamente 535 artigos que destacavam a formação de professores em suas temáticas (artigos FP). Para a seleção, aplicamos a lei bibliométrica de Zipf² junto a uma diversidade de descritores sobre formação de professores, em diferentes idiomas aceitos pelos periódicos selecionados (Quadro 1).

Quadro 1 – Descritores utilizados na seleção dos artigos FP (Fonte: Razera, Matos e Bastos, 2019)

Formação de professor	Formação contínua	Formación de docente
Formação de professores	Formação em serviço	Formación continuada
Formação docente	Teacher education	Formación continua
Formação de docente	Teacher training	Formación inicial
Formação de docentes	Formación de profesor	Formación em servicio
Formação inicial	Formación de profesores	Enseignant en formation
Formação do professor	Formación del profesorado	Formation des enseignants
Formação dos professores	Formación del profesor	Formation des professeurs
Formação continuada	Formación docente	Formazione degli insegnanti

Os descritores foram buscados no corpo de cada um dos artigos, contando-se com ajuda de aplicativos eletrônicos de rastreamento de arquivos em pdf (portable document format) e de conferências manuais para identificar se o artigo destacava mesmo a formação de professores³. Em seguida, foram separados e analisados os artigos em que Paulo Freire se fazia presente nas listas de referências (artigos FPPF). Para a análise das citações, todos os artigos FPPF foram estrategicamente estudados, iniciando-se cada leitura nas citações feitas a Freire, estendendo-se para todo o restante do texto e retornando-se posteriormente às citações que deram origem à leitura. Cada uma das citações (diretas e indiretas) de todos os artigos também foram juntadas num arquivo único para análises eletrônicas do software Iramuteq®.

As classificações das citações foram baseadas em critérios de Moravcsik e Murugesan (1975), que juntaram as citações nos seguintes pares: a) conceitual (quando se faz conexão com conceito ou teoria de outro autor) ou operacional (quando se faz uma conexão procedimental ou técnica de outro autor); b) orgânica (a citação é necessária para o tema ou tese defendida) ou superficial (a citação é rotineira, ligeira e não necessária para o tema ou tese); c) evolutiva (oferece fundamentos construtivos para o desenvolvimento do tema) ou justaposta (a menção é para trabalhos alternativos que não contribuem diretamente no desenvolvimento lógico do tema); d) confirmatória (usa como ideia correta) ou negadora (usa para contraposição, pois avalia a ideia como errônea).

² A lei de Zipf apresenta diversas aplicações. Permite, por exemplo, usar as frequências das palavras presentes num determinado texto escrito a fim de entender quais são os assuntos ali abordados (Cassetari, Pinto, Rodrigues & Santos, 2015).

³ Os dados brutos iniciais e o arquivo com o conjunto de artigos publicados até o ano de 2016 foram cedidos por Razera, Matos e Bastos (2019). Os mesmos procedimentos e critérios adotados na pesquisa deles foram utilizados para a seleção dos artigos de 2017 e 2018. Posteriormente, construímos os nossos próprios procedimentos metodológicos em relação à análise de citações a Freire.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Indicadores gerais

De 1996 até 2018 os cinco periódicos publicaram 2512 artigos de pesquisa, sendo 535 sobre formação de professores (21,3%). Destes, foram identificados 104 artigos em que Freire apareceu (artigos FPPF) nas listas de referências, correspondendo a 19,4% do total de artigos sobre formação de professores. Portanto, um quantitativo que não deve ser desvalorizado. Nesses 104 artigos FPPF, Freire apareceu 181 vezes nas listas de referências e em 631 citações (183 diretas e 448 indiretas). Alexandria foi o periódico que mais se destacou em publicação de artigos FPPF (Tabela 1).

Tabela 1 - Dados quantitativos gerais de artigos e da presença de Paulo Freire nas listas de referências, separados por periódico (1996-2018) (Fonte: Dados da pesquisa)

Periódico	Artigos FP (n)	Artigos FPPF (n)	Artigos FPPF (%)	Freire nas listas de referências dos artigos FPPF (n)	Freire nas citações (n)
CieEdu	150	22	14,7	31	73
Ensaio	99	18	18,2	31	93
IENCI	99	17	17,2	30	144
RBPEC	91	21	23,1	35	119
Alexandria	96	26	27,1	54	202
Total	535	104	19,4	181	631

Os primeiros artigos FPPF apareceram em 2001, quando os artigos FP despontaram. Desde então, Freire vem sendo referenciado numa linha de tendência levemente crescente. Uma linha de tendência com maior expressividade de crescimento é verificada em publicações de artigos FP (Gráfico 1). Os dados corroboram a expressividade da linha de pesquisa sobre formação de professores na área brasileira de Educação em Ciências, assim como a relevância de Freire como referencial. A linha de tendência para os artigos FPPF é crescente, com curva um pouco menos acentuada do que para os artigos FP. Ressaltamos que a linha de pesquisa sobre formação de professores apresenta objetos múltiplos e possibilidades bem diversificadas de referenciais, que incluem até outras áreas de conhecimento (psicologia, filosofia, sociologia, antropologia). Os dados podem confirmar, ainda, a existência e manutenção de grupos de pesquisadores de nossa área que têm Paulo Freire como referencial, conforme havíamos mencionado anteriormente.

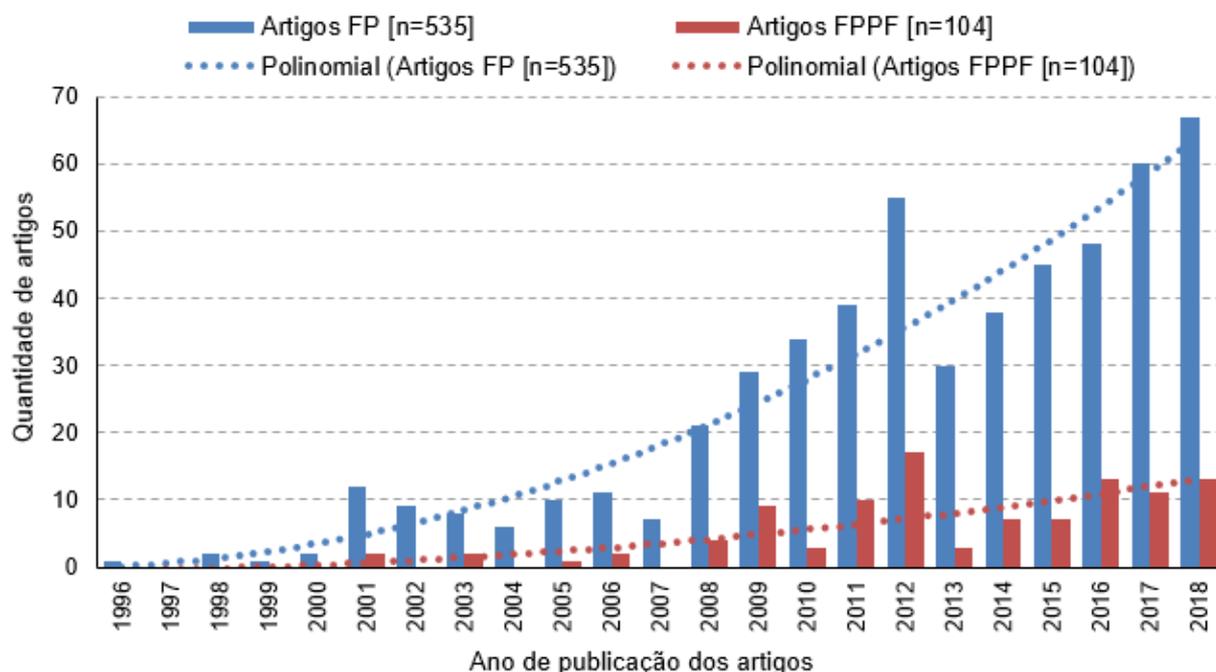


Gráfico 1 – Diacronia dos artigos FP e FPPF (Fonte: Dados da pesquisa)

Indicadores das referências

São 38 as obras de Paulo Freire. A primeira foi escrita em 1959 e a última escrita em vida foi em 1997. Das 38 obras, encontramos 22 nas listas de referências dos artigos FPPF. As obras que mais apareceram foram, respectivamente, *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*, lançada em 1997 (29,3%), *Pedagogia do oprimido*, originalmente publicada em 1968 (29,8%), *Extensão ou comunicação?*, escrito no Chile em 1968 e lançado em 1969 (7,8%), *Educação como prática da liberdade*, originalmente publicada em 1967 (7,8%) e *Medo e ousadia: o cotidiano do professor*, lançada em 1986 (5,0%). *Pedagogia do oprimido* é o livro mais famoso de Freire, segundo a Wikipedia, e o único título brasileiro a figurar entre as principais obras encontradas nas ementas de universidades de língua inglesa, de acordo com Open Syllabus Project⁴.

Na maioria dos artigos FPPF (60%) Paulo Freire apareceu uma vez nas referências. No geral, a média de aparição de Freire na lista de referências foi de 1,7 (Gráfico 2). Esses dados não indicam perda de relevância, já que uma única obra citada pode plenamente se tornar referência de pesquisa. A depender das pesquisas, algumas obras de Freire apresentam esse potencial de isoladamente servirem como referencial.

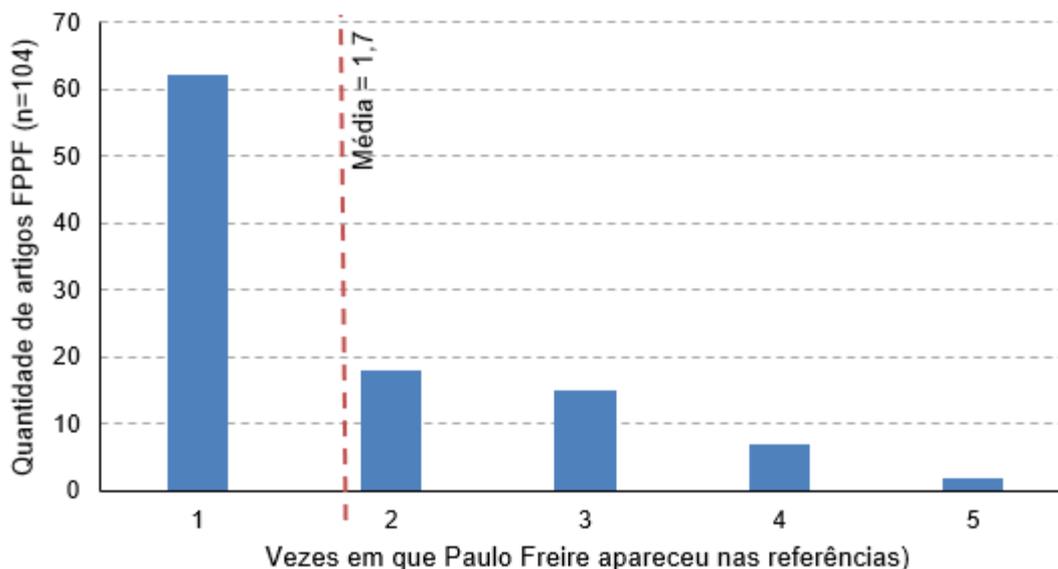


Gráfico 2 – Distribuição quantitativa da presença de Freire nas listas de referências dos artigos FPPF (Fonte: Dados da pesquisa)

De acordo com o índice bibliométrico de obsolescência, todas as obras de Freire que apareceram nas listas de referências dos artigos FPPF podem ser consideradas clássicas. O índice de obsolescência leva em consideração o ano da obra referenciada e o ano de publicação do artigo que usou a respectiva obra nas suas referências. Por meio desse índice, podemos avaliar a vida média de uma obra e, por consequência, se ela está em processo de desuso ou defasagem (obras efêmeras, de vida curta) ou se mantém como referência por um longo período de tempo e sem perder a validade de suas contribuições teóricas e ou metodológicas (obras clássicas) (Spinak, 1996; Urbizagástegui Alvarado, 2014).

Os dados a seguir são de vida média e obsolescência. No entanto, não levamos em consideração o ano em que a obra referenciada foi originalmente escrita, mas sim os anos das respectivas edições (Gráfico 3).

⁴ <https://opensyllabus.org/results-list/titles?size=50>

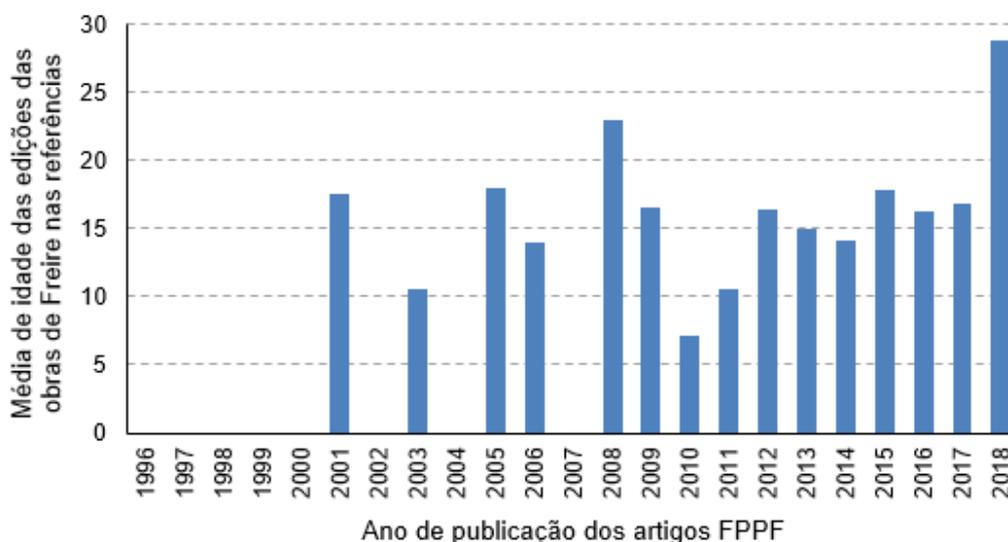


Gráfico 3 – Diacronia das médias de idade das edições das obras de Freire nas referências dos artigos FPPF (Fonte: Dados da pesquisa)

As referências a Freire nos artigos FPPF começaram a partir de 2001, ou seja, 33 anos após a publicação da primeira obra dele e quatro anos da última. Em 2018, o fim do recorte temporal de nossa pesquisa, o livro *Pedagogia do oprimido* fez 50 anos. Atualmente, essa obra conta com mais de 60 edições. Outras obras de Freire também foram escritas na década de 1960 e 1970. Apenas esses poucos dados já seriam suficientes para afirmar que em Freire temos obras clássicas. Quando utilizamos os anos das edições que apareceram nas referências, ainda assim verificamos que os índices de obsolescência também apontam para a natureza clássica e validade das obras dele para a área de Educação em Ciências (Gráficos 3 e 4).

A vida média e obsolescência das referências varia de acordo com o tipo de material e da área de conhecimento. Geralmente os livros possuem vida útil maior do que os artigos de periódicos. A seguir, temos alguns exemplos de vida média em diferentes áreas: “*Sociologia* = 12,5 anos, *Medicina* = 7,9 anos, *Imunologia* = 6,9 anos, *História e Filosofia das Ciências* = 38,8 anos, *Matemática* = 11,3 anos, *Física* = 10,1 anos, *Psicologia e Psiquiatria* = 11,4 anos” (Glänzel & Schoepflin, 1999, p. 41). Em geral, as Ciências Humanas e Sociais possuem um alto índice de obsolescência, com maior número de publicações consideradas clássicas. Na maioria, as referências são em formato de livro, cujas contribuições apresentam validade por um período mais extenso (Arias, 2017). Na bibliometria também encontramos uma diversidade de referentes clássicos e atualmente válidos.

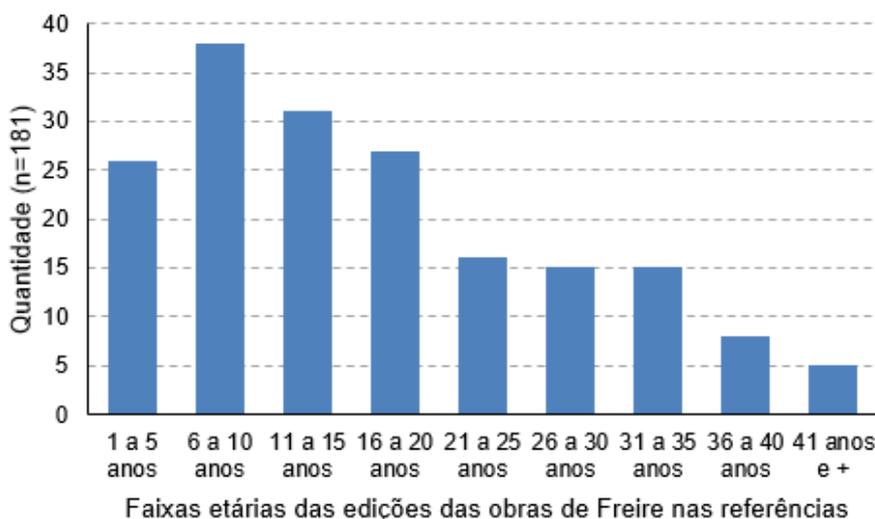


Gráfico 4 – Distribuição quantitativa das faixas etárias das edições das obras de Freire nas referências dos artigos FPPF (Fonte: Dados da pesquisa)

Indicadores das citações

Pedagogia do oprimido foi a obra mais citada no corpo dos artigos FPPF, totalizando 48% das citações a Freire (Tabela 2). Dentre todas as edições dessa obra, a do ano de 1987 (17ª edição) foi a que mais apareceu, com 148 menções. As cinco principais obras mais citadas são de reconhecida importância para a área educacional. Ter reconhecimento numa área, aliás, é um dos motivos sérios de citação apontados por Smith (1981), como veremos mais adiante. No conjunto dessas obras, Freire apresenta seus pressupostos, conjeturas e ideias amplamente difundidos sobre educação bancária, investigação temática, autonomia, processos de conscientização e saberes necessários à prática educativa.

Tabela 2 – As cinco obras de Freire mais citadas nos corpos dos artigos (Fonte: Dados da pesquisa)

Ordem	Obra da citação feita a Freire no corpo dos artigos	Frequência (n)
1	Freire, P. <i>Pedagogia do oprimido</i> . Editora Paz e Terra.	300
2	Freire, P. <i>Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente</i> . Editora Paz e Terra.	116
3	Freire, P. <i>Extensão ou comunicação?</i> Editora Paz e Terra.	67
4	Freire, P. <i>Educação como prática da liberdade</i> . Editora Paz e Terra	37
5	Freire, P. & Shor, I. <i>Medo e ousadia: o cotidiano do professor</i> . Editora Paz e Terra	26

As citações podem ser encontradas em diferentes partes de um texto. Analisar o local das citações pode nos dar alguns indicativos de seu uso. Quando distribuímos quantitativamente todas as citações de acordo com os tópicos dos artigos, não verificamos incoerências. Os dois tópicos em que prevaleceram as citações a Freire estão correlacionados e remetem a subsídios analíticos e fundantes: Resultados e discussão (48%) e Quadro teórico (30%) (Gráfico 5). Ao analisarmos as citações que estavam em cada um dos tópicos que constituem o artigo científico, basicamente encontramos o seguinte: Na introdução, as citações foram usadas para delinear ou definir o problema ou para justificar a pesquisa. No quadro teórico, as citações constituíram as abordagens teórico-conceituais (e.g., formação crítico-reflexiva). Na metodologia, apareceram para indicar procedimentos sobre categorizações temáticas, abordagens temáticas, construção de unidade de análise ou em ideias freireanas que foram utilizadas em processos educacionais interventivos avaliados pela pesquisa. No local sobre resultados e discussão, as citações foram usadas em articulações ou comparações entre os resultados obtidos e os pressupostos freireanos. Nas conclusões, serviram para reforçar os achados e corroborar as conclusões.

4

Gráfico 5 – Local das citações no corpo do texto (Fonte: Dados da pesquisa)

Apresentamos a seguir um detalhamento analítico das 631 citações feitas a Paulo Freire no conjunto de 103 artigos (e não 104 como foi informado anteriormente, porque um dos artigos apresentou Freire na sua lista de referências, mas não o citou no corpo do texto). Então, classificamos a natureza das 631 citações e analisamos os conteúdos e contextos relacionados a elas. Para a classificação, como já mencionamos na metodologia, tomamos como base os critérios de Moravcsik e Murugesan (1975). Para a identificação e análise dos conteúdos e contextos relacionados às citações, contamos com auxílio do software Iramuteq® (Interface de R para as análises multidimensionais de textos e de questionários)⁵.

Citações de natureza conceitual-operacional

As citações de natureza conceitual prevaleceram significativamente sobre as operacionais, seja no conjunto de artigos FPPF ou no cômputo restrito das citações. Um único artigo apresentou citação apenas operacional. Em 18 artigos detectamos ambas as naturezas, i.e., citações conceituais e operacionais. Ideias, conceitos e pressupostos freireanos diversos foram usados para subsidiar a maioria desses artigos, notadamente em relação à racionalidade crítica. Essa expressiva utilização de Freire em citações de natureza conceitual em pesquisas sobre formação de professores na área de Educação em Ciências nos indicou que os pesquisadores tomam como base ou agregam os conceitos de Freire nas suas argumentações. O uso de ambas as citações em 18 artigos denotou relacionamentos entre subsídios

⁵ Versão 0.7 alpha 2. Licença GNU GPL 2014.

teóricos (citações conceituais) e procedimentais (citações operacionais), notadamente sobre investigação temática.

Tabela 3 - Quantidade de artigos e de citações de acordo com a natureza conceitual-operacional das citações feitas a Paulo Freire (Fonte: Dados da pesquisa)

Natureza da citação	Quantidade artigos (n)	Quantidade artigos (%)	Natureza da citação	Quantidade citação (n)	Quantidade citação (%)
Conceitual	84	81,6	Conceitual	561	88,9
Operacional	1	0,9	Operacional	70	11,1
Ambas	18	17,5			
Total	103	100,0	Total	631	100,0

Citações de natureza orgânica-superficial

As citações orgânicas prevaleceram sobre as superficiais numa proporção expressiva (Tabela 4). Na maioria dos casos (68% das citações, 36% dos artigos apenas com citações orgânicas e 48,5% dos artigos com ambas as citações), os conceitos e ou teorias de Freire subsidiaram de maneira necessária as teses ou os temas nucleares dos pesquisadores. Ainda assim, os dados sobre artigos que apresentaram ambas as citações também foram significativos. O que nos leva a questionar sobre os motivos para inserir tais citações desnecessárias em mesmo texto que já apresenta citações necessárias. Seria para fortalecer ainda mais o referente? Seria excesso de zelo? Seria para produzir algum tipo de impressão aos pares e aos leitores? Ou seria uma ação inconsiderada?

Tabela 4 - Quantidade de artigos e de citações de acordo com a natureza orgânica-superficial das citações feitas a Paulo Freire (Fonte: Dados da pesquisa)

Natureza da citação	Quantidade artigos (n)	Quantidade artigos (%)	Natureza da citação	Quantidade citação (n)	Quantidade citação (%)
Orgânica	37	36,0	Orgânica	429	68,0
Superficial	16	15,5	Superficial	202	32,0
Ambas	50	48,5			
Total	103	100,0	Total	631	100,0

Citações de natureza evolutiva-justaposta

Mais de 70% das citações identificadas foram evolutivas, ou seja, utilizadas como fundamentos construtivos para o desenvolvimento lógico do tema discutido pelos pesquisadores (Tabela 5). O restante, quase 30%, foi de citação a trabalhos alternativos ou a procedimentos análogos e, portanto, não diretamente usado no desenvolvimento lógico do tema que era discutido. Nesse caso, Freire foi citado como opção alternativa e ou de aproximação, já que suas ideias não estavam direta ou logicamente ligadas ao tema desenvolvido. Da mesma maneira que no resultado anterior, também nos chamou a atenção o expressivo percentual de artigos com ambas as naturezas. E talvez as mesmas perguntas feitas lá também coubessem para esse evento.

Tabela 5 - Quantidade de artigos e de citações de acordo com a natureza evolutiva-justaposta das citações feitas a Paulo Freire (Fonte: Dados da pesquisa)

Natureza da citação	Quantidade artigos (n)	Quantidade artigos (%)	Natureza da citação	Quantidade citação (n)	Quantidade citação (%)
Evolutiva	42	40,8	Evolutiva	458	72,6
Justaposta	13	12,6	Justaposta	173	27,4
Ambas	48	46,6			
Total	103	100,0	Total	631	100,0

Citações de natureza confirmatória-negadora

De modo expressivo, os pesquisadores sobre formação de professores da área de Educação em Ciências deram crédito e aprovação às ideias de Paulo Freire. Das 631 citações, apenas duas foram de natureza discordante a Freire. Em nenhum artigo detectamos citações apenas negadoras em relação a ele (Tabela 6). Tal aceitação reforça o alto grau de reconhecimento que é dado a Paulo Freire e as suas ideias. No entanto, podemos levantar algumas questões diante do que Brayner (2017) apresenta como “paulofreireanismo”. Em que medida os pesquisadores de nossa área apropriam-se dos referenciais de Freire e os aplicam de fato na prática? Esse índice de citações está ligado ao reconhecimento ou institucionalização / disciplinarização do pensamento freireano? O baixo índice de citações negadoras indicaria uma falta de criticidade aos princípios de Freire?

Tabela 6 - Quantidade de artigos e de citações de acordo com a natureza confirmatória-negadora das citações feitas a Paulo Freire (Fonte: Dados da pesquisa)

Natureza da citação	Quantidade artigos (n)	Quantidade artigos (%)	Natureza da citação	Quantidade citação (n)	Quantidade citação (%)
Confirmatória	101	98,1	Confirmatória	629	99,7
Negadora	0	0,0	Negadora	2	0,3
Ambas	2	1,9			
Total	103	100,0	Total	631	100,0

Conteúdos e contextos das citações

Como já mencionamos na metodologia, todas as 631 citações foram extraídas dos respectivos artigos e juntadas num único arquivo. O repertório lexical contido no conjunto das 631 citações nos ajudou na identificação e análise de algumas especificidades de conteúdos e contextos relacionadas aos subsídios freireanos. Em nossa pesquisa utilizamos duas técnicas lexicográficas, ambas com ajuda do software Iramuteq®, uma baseada na frequência das palavras e outra na conexão entre elas.

Na bibliometria as relações entre as palavras e os conteúdos das produções bibliográficas podem ser observadas e analisadas com base na Lei de Zipf. Seus princípios baseiam-se na frequência das palavras, *i.e.*, na repetição dos termos. Essa constância representará o conteúdo ao qual se refere aquela determinada produção escrita (Spinak, 1996). A organização de frequência das palavras pode feita por meio de tabela numérica ou gráfico em formato de nuvem. As nuvens permitem melhor visualização comparativa entre as palavras, porque as mais frequentes apresentam-se em tamanhos maiores e ficam proporcionalmente evidenciadas em relação às demais.

Elaboramos duas nuvens de palavras, uma resultante do conteúdo das 631 citações e outra resultante do conteúdo da obra que apareceu como a mais citada – *Pedagogia do oprimido* (Figura 1). Das citações, os destaques ficaram por conta dos seguintes termos: prática, educação conhecimento, realidade, processo, sujeitos investigação temática, professor, formação, mundo, consciência, crítica. Diante desses dados, podemos deduzir que o núcleo duro das ideias de Freire foi preservado nas citações. Ressaltando-se que levamos em consideração as diferenças entre a natureza de uma obra completa e os respectivos excertos que dela podem ser extraídos, além da centralidade temática dos artigos analisados – formação de professores.

Entre limites e possibilidades, esse panorama de palavras forneceu subsídios para identificação de temas mais recorrentes das citações em relação a Freire. No entanto, as frequências são de palavras isoladas. Portanto, não mostram as articulações entre elas nos respectivos textos. Além da frequência das palavras, nossas intenções analíticas também se voltaram para as coocorrências ou conectividades das palavras nas citações, porque isso nos levaria a uma outra perspectiva dentro desse panorama de subsídio freireano no conjunto dos respectivos usos e ou argumentos dos pesquisadores citantes. Com a ajuda do aplicativo Iramuteq®, ao juntamos todas as 631 citações (diretas e indiretas), obtivemos as duas árvores de similitudes⁶ a seguir. Numa delas o nome de Freire foi preservado, os termos foram lematizados⁷ e escolhidos apenas os 100 termos mais presentes (Figura 2). Noutra, o procedimento foi o mesmo, mas sem

⁶ São grafos de conectividade e de associação de palavras de um texto. Indica visualmente a “associação entre as palavras evocadas e suas relações com uma ou mais variáveis descritivas (metadados)” (Camargo & Justo, 2018, p.66).

⁷ O processo de lematização é feito automaticamente pelo Iramuteq. Trata-se da redução de todas as variáveis de uma palavra num único termo, preservando-se sua raiz (Camargo & Justo, 2018).

Em Freire converge a maioria dos termos, constituindo um grande halo comunitário⁹. De Freire saem diversos ramos interligados, que formam encadeamentos de ideias que os pesquisadores utilizaram nas citações. Desse grande halo surgem destacados outros três halos comunitários que nos levam: (1) ao tema gerador; (2) ao conhecimento científico em produção permanente; (3) à transformação da realidade por meio do ensino e da ciência (Figura 2).

Sem a convergência maciça em Freire, quando retiramos o seu nome do conjunto de vocábulos, seis halos de comunidades relacionais foram expostos e evidenciados (Figura 3), com destaques para as seguintes conexões em cada um deles:

- Tema gerador e Investigação temática;
- Processo de educação, Educador, Educandos e Conteúdos;
- Consciência da realidade e Compreensão de mundo;
- Conhecimento, Construção e Diálogo;
- Professor e Formação permanente;
- Prática, Ação, Reflexão e Crítica.

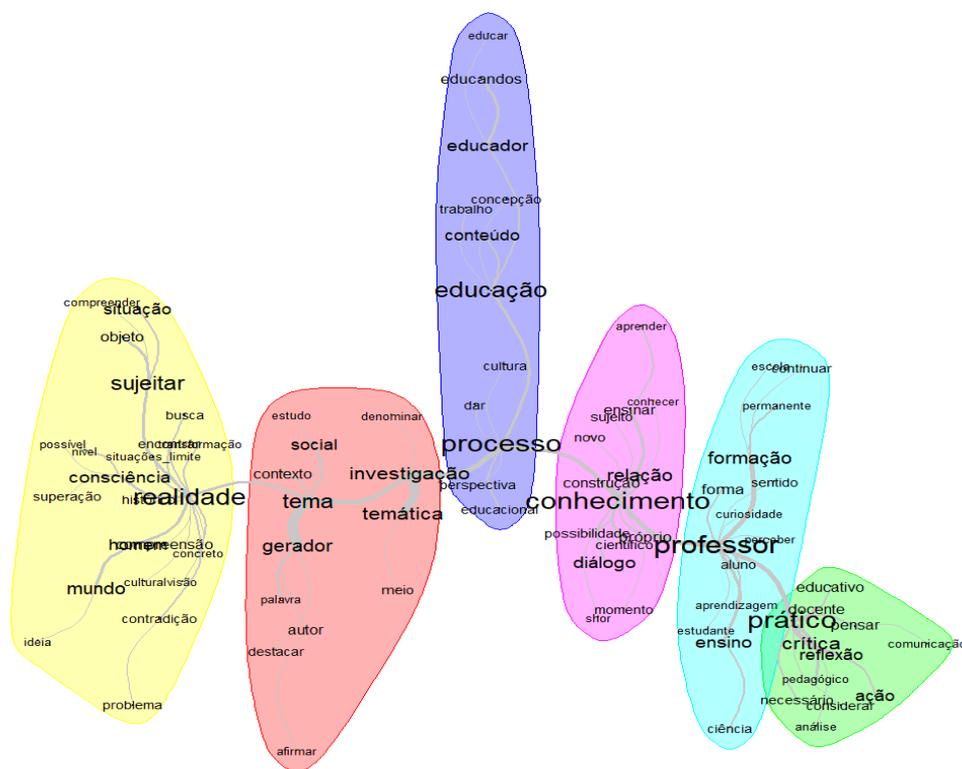


Figura 3 – Árvore de similitude para o conjunto de citações dos artigos FPPF, com exclusão do nome de Paulo Freire (Fonte: Dados da pesquisa. Uso do aplicativo Iramuteq®)

As comunidades não aparecem isoladas umas das outras. Estão todas interligadas, notadamente pelos seguintes termos e configurações sintetizados abaixo (Figura 4).

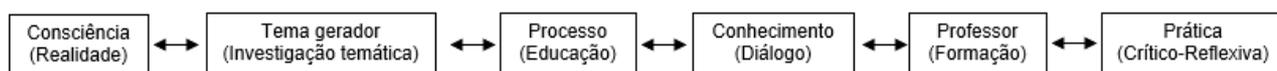


Figura 4 – Conexão dos ramos da árvore de similitude do conjunto de citações (Fonte: Dados da pesquisa)

⁹ Nas árvores de similitude, os halos e comunidades “*permitem que as palavras mais associadas fiquem agrupadas, envoltas por nuvens coloridas*” (Camargo & Justo, 2018, p. 57).

Os dados acima, relacionados à frequência e à conectividade de palavras, reforçam avaliação que fizemos anteriormente de que as citações mantiveram um núcleo de ideias encadeadas e coerentes com os pressupostos freireanos. Nas frequências das palavras e nos seus relacionamentos, nitidamente pudemos verificar que não apenas foram mantidas, mas ressaltadas nas citações as exigências de Freire sobre educação e formação de professores dentro da perspectiva de racionalidade crítica.

Talvez não fosse necessário incluir mais nenhum gráfico para além daqueles já apresentados. Entendemos que usamos fortes indicadores em nossa avaliação até aqui. No entanto, assim como também fizemos com as nuvens de palavras, e para efeito comparativo e confirmativo de nossas considerações, segue abaixo a árvore de similitude de *Pedagogia do Oprimido* (Figura 5), a qual exprime visualmente as ideias de Freire nessa obra.

Ainda que se considere as especificidades e as construções argumentativas a envolver temas diversos, o conjunto de citações (grupos menores) acaba trazendo palavras e conexões que estão contidas em *Pedagogia do oprimido* (conjunto maior e mais complexo).

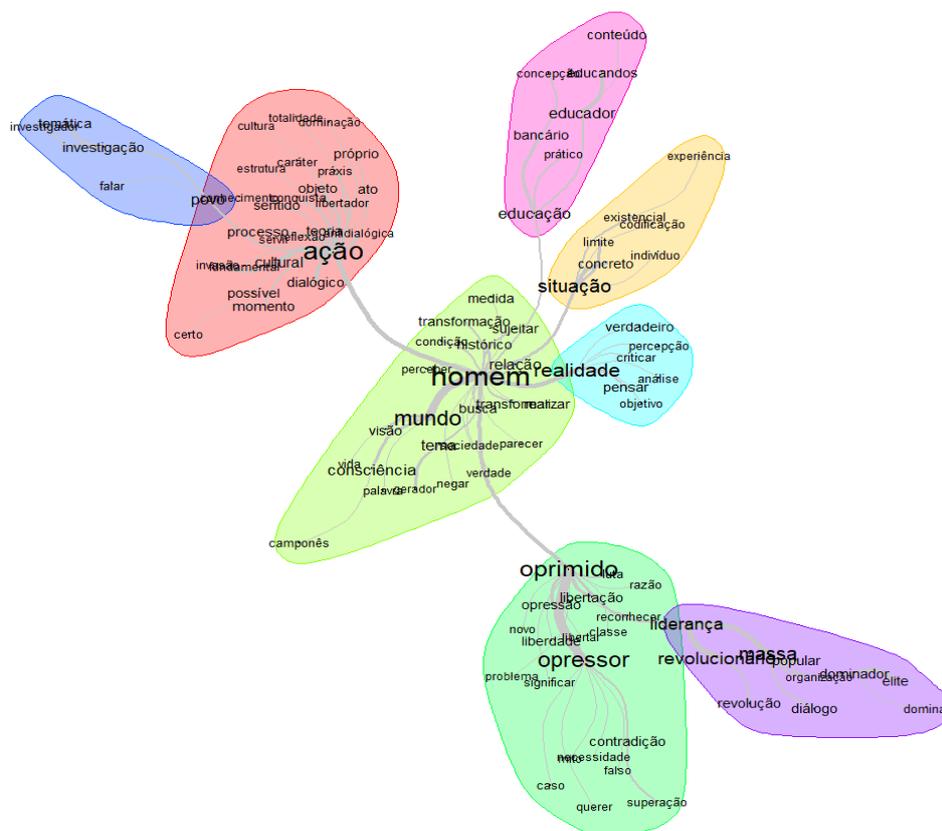


Figura 5 – Árvore de similitude do livro *Pedagogia do Oprimido* (Fonte: Dados da pesquisa. Uso do aplicativo Iramuteq®)

Os motivos que levam os pesquisadores a citar outros pesquisadores ou outras obras também são de interesse da bibliometria. Na literatura especializada encontramos algumas distinções, mas em geral os motivos podem ser divididos em dois grupos: (1) sérios ou funcionais e (2) pouco sérios ou estratégicos. Cada um desses grupos apresenta sua lista de exemplos (Smith, 1981; Spinak, 1996). Identificar os motivos das citações não é tarefa muito simples, como já alertavam os próprios autores que propuseram a classificação. Ainda assim, com base nas classificações deles, nos exemplos concretos que a literatura apresenta e nos contextos das citações de nosso corpus, elaboramos uma síntese sobre os principais motivos que conseguimos identificar.

Motivos sérios ou funcionais que mais apareceram: render homenagem a um pioneiro sobre o tema (e.g., educação bancária e autonomia); dar crédito a um trabalho relacionado (e.g., método freireano); identificar metodologia (e.g., investigação temática, temas geradores); dar antecedentes sobre o tema na introdução do artigo (e.g., pressupostos freireanos para justificar a pesquisa ou usado para delinear o

problema); apoiar afirmações (e.g., menção a Freire para apoiar argumentos sobre conscientização); identificar publicações originais (e.g. *Pedagogia do oprimido*).

Motivos estratégicos ou pouco sérios: referências desnecessárias a personalidades eminentes da área (e.g., após o termo diálogo, Paulo Freire é citado mas sem elaboração argumentativa ou qualquer explicação); referências seletivas para apoiar um determinado ponto de vista (e.g., citações à Freire apresentadas para discutir temas que não necessariamente são definidos pelo autor-referência, como contextualização ou interdisciplinaridade); demasiadas referências (e.g., Freire apenas citado juntamente com outros autores, mas sem relevância na respectiva argumentação).

CONCLUSÕES

Se no meio restrito de alguns poucos partidos políticos do Brasil as ideias freireanas vêm sofrendo contestações, com perspectivas de um projeto neoliberal de educação para atender a uma nova ordem socioeconômica (Brayner, 2018), no campo do conhecimento científico o resultado é nitidamente oposto. Nas pesquisas sobre formação de professores da área brasileira de Educação em Ciências, os subsídios teórico-metodológicos de Paulo Freire prevaleceram quantitativa e qualitativamente em citações necessárias e de naturezas caracterizadas como orgânicas, conceituais, evolutivas e confirmatórias. Diante da análise da natureza dessas citações, os nossos indicadores reforçam a ideia de que o referencial freireano é notadamente reconhecido pelos pesquisadores da área. Verificamos um alinhamento formal à proposta teórico-metodológica de Freire, uma vez que a maioria dos pesquisadores demonstra concordância. Esse alinhamento à Freire ocorre para estruturar metodologias e argumentações das pesquisas realizadas, sendo as citações necessárias à compreensão de princípios, conceitos ou métodos.

Os indicadores mostraram que não é desprezível a quantidade de artigos sobre formação de professores que referenciam Freire e que há uma linha de tendência diacrônica crescente mantida por grupos de pesquisas e pesquisadores da área que trabalham sistematicamente com os pressupostos freireanos.

As obras de Paulo Freire são clássicas na educação. *Pedagogia do oprimido*, a obra mais citada e, portanto, bem viva nas pesquisas, foi lançada originalmente na década de 1960. Não perdeu validade. Pelo contrário, parece ainda mais atual nas pesquisas sobre formação de professores de nossa área.

Citações feitas a Freire foram encontradas em todos os tópicos que constituem os artigos científicos, demonstrando que os pressupostos freireanos apresentam relevantes subsídios em diferentes componentes estruturais de uma pesquisa, desde o delineamento do objeto até em itens conclusivos, mas notadamente em subsídios teórico-metodológicos e analíticos que convergem para as exigências freireanas de racionalidade crítica nos processos educativos e formativos docentes.

Entendemos que perfilar as citações feitas a Paulo Freire possibilitou, ainda que não plenamente, mas de modo sistemático e pormenorizado, a construção de parâmetros acadêmico-científicos mais consistentes sobre a posição que é dada a ele no cenário formativo docente de nossa área. Os diferentes indicadores bibliométricos desse perfil nos ajudaram a responder diversas questões que ainda estavam abertas em relação a Freire, ampliando, assim, nossos conhecimentos acerca da presença e ou uso das ideias político-pedagógicas de Freire nas pesquisas sobre formação de professores da área brasileira de Educação em Ciências.

Por fim, acreditamos que outros possíveis questionamentos ainda possam surgir, oferecendo oportunidades para reflexões ou pesquisas diversas. Podemos, por exemplo, levantar outros questionamentos para além daqueles que respondemos. Alguns questionamentos desse tipo poderiam ser estes: Os resultados de nossos indicadores também seriam semelhantes para outros teóricos críticos em pesquisas sobre formação de professores da área? A amplitude de uso dos pressupostos freireanos seria uma tendência somente de nossa área de ensino das ciências naturais? Essa tendência crescente se apresentaria em outras áreas de conhecimento que referenciam Freire, como a Saúde? Quais seriam as concepções políticas dos pesquisadores que escolhem o referencial freireano? Que abordagens sociológicas de perspectiva bourdiana, por exemplo, poderíamos trazer a essas nossas discussões que envolvem o referencial de Freire nas pesquisas sobre formação de professores?

Agradecimento

O autor principal agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo apoio financeiro recebido durante o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Arias, F. G. (2017). Obsolescencia de las referencias citadas: un mito académico persistente en la investigación universitaria venezolana. *E-Ciencias de la Información*, 7(1), 78-90. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.15517/eci.v7i1.26075>
- Auler, D. , & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológica para quê?. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(2), 122-134. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172001030203>
- Auler, D. (2003). Alfabetização científico-tecnológica: um novo "paradigma"?. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 5(1), 68-83. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172003050107>
- Brayner, F. H. A. (2017). "Paulofreireanismo": instituindo uma teologia laica? *Revista Brasileira de Educação*, 22(70), 851-872. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-24782017227042>
- Brayner, F. H. A. (2018). Paulo Freire: um patronato ameaçado. *Revista de Ciências da Educação*, 41, 61-75. Recuperado de <https://doi.org/10.19091/reced.v0i0.742>
- Cachapuz, A., Gil-Perez, D., Carvalho, A. M. P., Praia, J., & Vilches, A. (Orgs). (2005) *A Necessária Renovação do Ensino de Ciências*. São Paulo, SP: Cortez.
- Camargo, B. V., & Justo, A. M. (2018). *Tutorial para uso do software Iramuteq*. Florianópolis, SC: UFSC.
- Carvalho, A. M. P., & Gil-Pérez, D. (2001) *Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações*. (10a ed.). São Paulo, SP: Cortez.
- Cassetari, R. R. B., Pinto, A. L., Rodrigues, R. S., & Santos, L. S. (2015). Comparação da Lei de Zipf em conteúdos textuais e discursos orais. *El profesional de la información*, 24(2), 157-167. Recuperado de <https://doi.org/10.3145/epi.2015.mar.09>
- Delizoicov, D. (1982). *Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal: relato e análise de uma prática educacional na Guiné Bissau*. (Dissertação de mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- Delizoicov, D. (1983). Ensino de física e a concepção freireana de educação. *Revista de Brasileira de Ensino de Física*, SBF, 5(2), 85-98. Recuperado de <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol05a19.pdf>
- Delizoicov, D. (2008). La educación en ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(2), 37-62. Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37486>
- Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2002). *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo, SP: Cortez.
- Diniz-Pereira, J. E. (2014). Da racionalidade técnica à racionalidade crítica: formação docente e transformação social. *Perspectivas em Diálogo*, 1(1), 34-42. Recuperado de <https://periodicos.ufms.br/index.php/persdia/article/view/15>
- Fonseca, E. N. (Org.) (1986). *Bibliometria: teoria e prática*. São Paulo, SP: Cultrix.
- Francisco, C. A., Alexandrino, D. M., & Queiroz, S. L. (2015). Análise de dissertações e teses sobre o ensino de química no Brasil: produção científica de Programas de Pós-Graduação em destaque. *Investigações em Ensino de Ciências*, 20(3), 21-60. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/21/6>
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. (17a ed.). Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra.
- Gehlen, S. T., Strieder, R. B., Watanabe-Caramello, G., Feistel, R. A. B., & Halmenschlager, K. R. (2014). A inserção da abordagem temática em cursos de licenciatura em física em instituições de ensino superior. *Investigações em Ensino de Ciências*, 19(1), 217-238. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/104/75>

- Gehlen, S. T., Maldaner, O. A., & Delizoicov, D. (2012). Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. *Ciência & Educação (Bauru)*, 18(1), 1-22. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000100001>
- Ghiggi, G. (2001). Paulo Freire e o conceito de autoridade em programas de formação de professores. *Curriculo sem Fronteiras*, 1(2), 151-170. Recuperado de <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol1iss2articles/ghiggi.pdf>
- Glänzel, W., & Schoepflin, U. (1999). A bibliometric study of reference literature in the sciences and social sciences. *Information Processing and Management*, 35, 31-44. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.86.9676&rep=rep1&type=pdf>
- Heidemann, I. B. S., Boehs, A. E., Wosny, A. M., & Stulp, K. P. (2010). Incorporação teórico-conceitual e metodológica do educador Paulo Freire na pesquisa. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 63(3), 416-420. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S0034-71672010000300011>
- Macias-Chapula, C. A. (1998). O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. *Ciência da Informação*, 27(2), 134-140. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S0100-19651998000200005>
- Moravcsik, M. J., & Murugesan, P. (1975). Some results on the function and quality of citations. *Social Studies of Science*, 5, 86-92. [Acervo dos pesquisadores].
- Muenchen, C. (2010). *A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS*. (Tese de doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
- Muenchen, C., & Delizoicov, D. (2014). Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro de 'Física'. *Ciência & Educação (Bauru)*, 20(3), 617-638. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300007>
- Neres, C. A., & Gehlen, S. T. (2018). Investigação temática na formação de professores: indicativos da pesquisa em Educação em Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(1), 239-267. Recuperado de <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018181239>
- Oliveira, I. A., Mota Neto, J. C., & Haje, S. A. M. A presença de Paulo Freire nos grupos de pesquisa do CNPq. *Revista e-Curriculum*, 7(3), 2011. Recuperado de <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/7601>
- Osareh, F. (1996). Bibliometrics, citation analysis and co-citation analysis: a review of literature I. *Libri*, 46(3), 149-158. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/249945876_Bibliometrics_Citation_Analysis_and_Co-Citation_Analysis_A_Review_of_Literature_I
- Razera, J. C. C., Matos, C. M. S., & Bastos, F. (2019). Um perfil métrico das pesquisas que destacam a formação de professores na área brasileira de educação em ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 24(1), 200-222. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/1244>
- Romancini, R. (2010) O que é uma citação? a análise de citações na ciência. *Intexto*, 2(23), 5-17. Recuperado de <https://seer.ufrgs.br/intexto/article/view/15885>
- Rosseau, R., Egghe, L., & Guns, R. (2018). *Becoming metric-wise: a bibliometric guide for researchers*. Cambridge, United States of America: Chandos Publishing.
- Salem, S. (2012). *Perfil, evolução e perspectivas da pesquisa em Ensino de Física no Brasil*. (Tese de doutorado em Ensino de Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- Santos, W. L. P. (2008). Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(1), 109-131. Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426>

- Santos, R. A., & Auler, D. (2019) Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. *Ciência & Educação (Bauru)*, 25(2), 485-503. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320190020013>
- Santos, R. N. M., & Kobashi, N. Y. (2009). Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. *Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação*, 2(1), 155-172. Recuperado de <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/10089>
- Slongo, I. I. P., Delizoicov, N. C., & Rosset, J. M. (2010). A formação de professores enunciada pela pesquisa na área de educação em Ciências. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 3(3), 97-121. Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38138>
- Smith, L. C. (1981). Citation analysis. *Library Trends*, 30(1), 83-106. Recuperado de <https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/7190/?sequence=1>
- Solino, A. P., & Gehlen, S. T. (2014) Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. *Investigações em Ensino de Ciências*, 19(1), 141-162. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/100/71>
- Spinak, E. (1996). *Diccionario enciclopédico de bibliometría, cientiometría e informetría*. Caracas, Venezuela: UNESCO. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243329>
- Teixeira, P. M. M., & Megid Neto, J. (2012) O estado da arte da pesquisa em ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), 273-297. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen11/REEC_11_2_2_ex500.pdf
- Urbizagástegui Alvarado, R. (2014). Estudio sincrónico de obsolescencia de la literatura: el caso de la Ley de Lotka. *Investigación bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*, 28(63), 85-113. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187358X14725778>
- Vanti, N. A. P. (2002). Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. *Ciência da Informação*, 31(2), 152-162. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652002000200016>

Recebido em: 07.05.2020

Aceito em: 24.09.2020