

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

ALEX PEREIRA DA SILVA

**CONHECIMENTOS DO PROFESSOR DOS ANOS INICIAIS
QUANTO AO CONCEITO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA
RELACIONADO ÀS DIMENSÕES DE R. W. BYBEE**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2020



UTFPR

**CONHECIMENTOS DO PROFESSOR DOS ANOS INICIAIS
QUANTO AO CONCEITO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA
RELACIONADO ÀS DIMENSÕES DE R. W. BYBEE**

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências – Polo UAB do Município de Barueri Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira.

Orientador: Prof^a. Me. Rodrigo Ruschel Nunes

MEDIANEIRA

2020



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Especialização em Ensino de Ciências



TERMO DE APROVAÇÃO

Conhecimentos do professor dos anos iniciais quanto ao conceito de alfabetização científica relacionado às dimensões de R. W. Bybee

Por

Alex Pereira da Silva

Esta monografia foi apresentada às 14 h do dia 12 de setembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Polo de Barueri, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado

Prof.º Me. Rodrigo Ruschel Nunes
UTFPR – Campus Medianeira
(orientador)

Prof.º Me. Jaime da Costa Cedran
UTFPR – Campus Medianeira

Prof.ª Dr.ª Marilete Terezinha De Marco
UTFPR – Campus Medianeira

Prof.ª Me. Jennifer Caroline de Sousa
UTFPR – Campus Medianeira

Dedico ao Autor da Vida, que deu a plena sabedoria humana aos que buscam.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Aos meus pais, filho, esposa e família, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

Ao meu orientador professor Me. Rodrigo Ruschel Nunes pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Ensino de Ciências, professores da UTFPR, Campus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação, especialmente à Professora Jennifer Caroline de Sousa.

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

Como Professor Dr Valter de Lima Salgado, Ozeas Genaro pela revisão e apontamentos metodológicos.

E aos meus tutores profissionais, Marcia Maria Brandão Santos, Antonia Zulmira da Silva, Cristiane Aparecida de Freitas Aranzana Santos, Gisele Morisco, Luciene Araujo Ferreira.

“A ciência se compõe de erros que, por sua vez, são os passos até a verdade. “— Jules Verne

RESUMO

SILVA, Alex Pereira de. Conhecimentos do professor dos anos iniciais quanto ao conceito de alfabetização científica relacionado às dimensões de R. W. Bybee. 2020. xxf. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

A ideia de que o ensino de ciências naturais deve se fazer presente desde as etapas mais iniciais da escolarização básica tem se fortalecido. Com isso, o conceito de alfabetização científica, central nas discussões sobre os papéis da educação em ciências, também tem despontado como um objetivo a ser incorporado nas práticas educativas da Educação Infantil e do Ensino Fundamental quando abordados conteúdos científicos. Neste trabalho, intencionamos conhecer as concepções que um grupo de dezesseis professores que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública de ensino de um município paulista possui acerca do conceito de alfabetização científica e as percepções que os mesmos têm sobre como esse tema foi abordado em sua formação inicial e como é, atualmente, em sua formação continuada. Para tanto, aplicamos um questionário de perguntas abertas ao grupo de docentes e analisamos as respostas valendo-nos da técnica do Discurso do Sujeito Coletivo. A análise do conteúdo das respostas apontou para o desconhecimento sobre as questões relacionadas à alfabetização científica (seu significado, objetivo e relevância no ensino de ciências) pelos sujeitos participantes da pesquisa, reafirmando a necessidade de se repensar a formação de professores que atuam nesses segmentos da educação básica em relação aos conteúdos e à forma de abordagem do ensino de ciências naturais nos Anos Iniciais.

Palavras-chave: Formação de professores. Ensino Fundamental. Ensino de Ciências.

ABSTRACT

SILVA, Alex Pereira de. *Teacher knowledges of the early years regarding the concept of scientific literacy related to R. W. Bybee's dimensions*. 2020. xxf. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

The idea that the teaching of natural sciences should be present from the earliest stages of basic schooling has been strengthened. As a result, the concept of scientific literacy, central to discussions about the roles of science education, has also emerged as an objective to be incorporated into the educational practices of Early Childhood Education and Elementary School when addressing scientific content. In this work, we intend to get to know the conceptions that a group of sixteen teachers who work in the Early Years of Elementary Education of a public school in a city in São Paulo has about the concept of scientific literacy and the perceptions they have about how this theme was addressed in its initial formation and as it is today in its continued formation. For this, we applied an open-ended questionnaire to the group of teachers and analyzed the answers using the technique of the Collective Subject Discourse. The analysis of the content of the responses pointed to the lack of knowledge about issues related to scientific literacy (its meaning, objective and relevance in science teaching) by the subjects participating in the research, reaffirming the need to rethink the training of teachers who work in these segments of the research basic education in relation to the content and approach to teaching natural sciences in the Early Years.

Keywords: Teacher education. Elementary School. Science Teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1. Índices educacionais da cidade de Carapicuíba (SP).	21
Quadro 1. O que significa o termo “alfabetização científica” para os professores Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	26
Quadro 2. O debate sobre alfabetização científica na formação inicial, segundo os professores.	30
Quadro 3. A alfabetização científica na formação continuada dos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	31
Quadro 4. Respostas à questão 1 do questionário.	40
Quadro 5. Respostas à questão 2 do questionário.	41
Quadro 6. Respostas à questão 3 do questionário.	42

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
1.1. A Alfabetização Científica no contexto do Ensino de Ciências	13
1.2. O ensino de Ciências na formação inicial de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	15
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	21
2.1. Local, natureza e instrumentos de coleta da pesquisa	21
2.2 Discurso do Sujeito Coletivo	22
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
3.1. O significado de “alfabetização” para docentes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	25
3.2. A presença do debate sobre alfabetização científica na formação inicial dos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	28
3.3. Abordagem da alfabetização científica na formação continuada dos docentes	31
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS	34
APÊNDICES	38
APÊNDICE A – Questionário	38
APÊNDICE B – Respostas	40

INTRODUÇÃO

O presente trabalho se debruça sobre o estudo da concepção de alfabetização científica de professores atuantes nos Anos Iniciais (primeiro ao quinto ano) do Ensino Fundamental de uma escola da grande São Paulo. Adotamos como nosso referencial de análise das respostas dos docentes as dimensões da alfabetização científica proposta por Rodger W. Bybee (1942-).

O motivo para essa investigação é que a grande parte dos estudos na área do ensino de ciências é tocada nos Anos Finais do Ensino Fundamental, enquanto, nos Anos Iniciais esses são bem mais escassos, devendo-se isso à preocupação maior com o letramento alfabético e matemático nessa etapa da escolarização básica,(Lorenzetti e Delizoicov (2001).

Metodologicamente, perguntamos aos professores sobre o entendimento que tinham da alfabetização científica, buscando identificar se e como eles se apropriaram dessa temática ao longo da sua formação inicial e como ela vem sendo reportada no contexto de formação continuada desses docentes.

Segundo Bybee (1995 apud LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001), a Alfabetização Científica (AC) pode ser compreendida em três dimensões, que ocorreriam de acordo com uma evolução gradual. São elas a AC funcional, a AC conceitual e processual e a AC multidimensional.

O trabalho investigou, por meio da técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), qual entendimento os sujeitos da pesquisa têm acerca do conceito de alfabetização científica e verificar se a sua formação inicial e continuada, contempla os processos de ensino para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

No primeiro capítulo, dividido em duas seções, apresentamos brevemente o debate sobre a alfabetização científica como um dos objetivos centrais do ensino de Ciências e, em seguida, apresentamos a discussão sobre a formação dos profissionais docentes que atuam na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental ao Ensino de Ciências Naturais.

No segundo capítulo, indicamos os procedimentos metodológicos do presente estudo, que teve como objetivo conhecer as concepções de um grupo de dezesseis professores que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre o conceito de *alfabetização científica*, buscando identificar suas percepções sobre se e como esse conceito foi abordado (ou não abordado) ao longo de sua

formação inicial e atualmente em sua formação continuada. Aplicamos um questionário com perguntas abertas ao grupo de docentes e realizamos a análise das respostas a partir da técnica do Discurso do Sujeito Coletivo.

No terceiro capítulo, apresentamos os resultados obtidos e os discutimos à luz das dimensões da alfabetização científica propostas por R. W. Bybee. Ao final, tecemos algumas considerações a partir da análise aqui proposta, indicando possíveis desdobramentos do estudo aqui apresentado.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1. A Alfabetização Científica no contexto do Ensino de Ciências

As primeiras citações a respeito do termo “alfabetização científica” datam do ano de 1958, em meio à Guerra Fria, no artigo intitulado *Science Literacy: its meaning for American schools*, de Paul Hurd (ARAGÃO, 2019).

Nesse texto, Hurd (1958) defende a necessidade de modernização dos currículos de ciências para que os jovens possam compreender sobre os processos de investigação teórica e reconhecer neles os meios pelos quais a imaginação humana e as leis da natureza se tornam parte das questões da ciência a serem resolvidas pela ciência. O autor enfatiza que o ensino de ciências precisaria proporcionar ao estudante a vivência do fazer científico, a excitação provocada pela descoberta, em que uma experiência laboratorial o levasse ao sentimento do que era ser um cientista por um dia, mesmo que de modo bastante restrito.

Quatro décadas depois, Hurd, como afirmam Lorenzetti e Delizoicov (2001), compreende que a alfabetização científica está diretamente relacionada ao exercício da cidadania e tem impactos na democracia, no progresso social e nas necessidades da vida humana. Ademais, sinaliza que para conseguir se alfabetizar cientificamente, o sujeito necessita de um currículo escolar que lhe coloque situações em que precise resolver problemas, realizar investigações, desenvolver projetos que envolvam práticas laboratoriais e trabalhos de campo.

Nesse sentido, esse letramento científico não seria um mero aprender a ler ou escrever um texto de ciências da natureza, como é nos apresentado no senso comum, mas algo relacionado a um aprendizado contínuo na área das ciências da natureza sem que isso signifique que os estudantes sejam instados a se tornar futuros cientistas.

A crença devotada à ciência sobre a sua capacidade de resolver todos os problemas da humanidade encontra, no entanto, a emergência do debate sobre as questões ambientais na década de 1970, que colocam em xeque como as revoluções científico-tecnológicas associadas a um contexto tecnicista impulsionado pela lógica do desenvolvimento econômico foram perniciosas à sociedade e ao meio ambiente.

Nesse período em que eclodem movimentos contracultura pelo mundo e, ao mesmo tempo, se propagam e intensificam as discussões sobre alfabetização científica, aparecem, em 1972, as ideias de Benjamin S. P. Shen sobre a que se referiria esse processo. Então, no artigo *Science literacy: public understading of science is becoming vitally needed in developing and industrialized countries alike*, publicado em 1975, o autor apresenta três formas de alfabetização científica: prática, civil e cultural (ARAGÃO, 2019).

Em síntese, essa alfabetização dita “prática” seria algo no sentido de ensinar, por exemplo, a uma dona de casa sobre a importância de higienizar os alimentos da sua família. A “civil” seria relativa aos cuidados com as questões relacionadas ao meio ambiente e aos problemas relacionados à sociedade contemporânea. Por fim, a “cultural” seria a oportunidade de se criar espaços nos meios de comunicação como televisão, jornais e revistas, para disseminar temas pertinentes as ciências da natureza, introduzindo-a essa cultura de alfabetização científica para as massas e não só para os bancos escolares.

Posteriormente, no início da década de 1980, outra proposta de conceituação de alfabetização científica surgiu com Jon D. Miller (1941-), que também propôs três eixos da AC: um relacionado à compreensão dos conteúdos da ciência, um relacionado ao conhecimento da natureza da ciência e um relacionado ao conhecimento do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente. Com base nesse aporte foi criado o *Test of Basic Scientific Literacy* (TBSL) por dois pesquisadores sul-africanos, R. C. Laugksch e P. E. Spargo, que buscaram por meio desse teste mensurar o “grau” de alfabetização científica da população (VIZZOTTO; DEL PINO, 2020).

No entanto, segundo Aragão (2019), os estudos sobre AC iniciados no alvorecer da segunda metade do século XX se intensificam na década de 1990, quando ocorre um movimento consensual de mudança no Ensino de Ciências. Em 1993, Rodger W. Bybee lança o livro *Reforming Science Education*, no qual propõe que a alfabetização científica seja pensada de acordo com as relações existentes entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A autora ainda descreve que:

Rodger W. Bybee e colaboradores (2004) também estabeleceram a Alfabetização Científica como um dos objetivos do ensino de Ciências. Para alcançá-lo é necessário desenvolver as seguintes habilidades: saber utilizar a linguagem científica: ler, escrever e sistematizar o conhecimento científico; entender os principais conceitos, princípios e

teorias da ciência; saber aplicar o conhecimento no contexto científico, histórico, social e ambiental; entender a Natureza da Ciência: normas, métodos científicos investigativos e a natureza do conhecimento científico; entender como a ciência e a tecnologia trabalham juntas; e entender o impacto que a ciência e a tecnologia causam na sociedade (ARAGÃO, 2019, p. 14).

A partir da perspectiva CTS, Bybee (1995) apresenta três dimensões da alfabetização científica que ocorreriam de acordo com uma evolução gradual. Denomina-as de alfabetização científica “funcional”, “conceitual e processual” e “multidimensional”, em que:

A “alfabetização científica funcional” objetiva o desenvolvimento de conceitos, centrando-se na aquisição de um vocabulário, palavras técnicas, envolvendo a Ciência [...] Na “alfabetização científica conceitual e processual”, os alunos já atribuem significados próprios aos conceitos científicos, relacionando informações e fatos sobre Ciência e Tecnologia [...] é o nível de “alfabetização científica multidimensional”, quando os indivíduos são capazes de adquirir e explicar conhecimentos, além de aplicá-los na solução de problemas do dia-a-dia (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 50).

Admitindo tais dimensões da AC propostas por Bybee, no presente trabalho as utilizamos como categorias para analisar as respostas de dezesseis professores do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais no que se refere aos conhecimentos adquiridos sobre alfabetização científica por esses docentes no decorrer de sua trajetória profissional (formação inicial e continuada).

1.2. O ensino de Ciências na formação inicial de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Ao abordarmos o Ensino de Ciências, frequentemente o associamos às etapas finais do Ensino Fundamental e a todo o segmento do Ensino Médio. No entanto, tem se tornado objeto de pesquisa o interesse por compreender e valorizar a presença de conteúdos relacionados à área das ciências naturais na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; MENEZES; SILVA, 2013; BRICCIA; CARVALHO, 2016; PIRES; MALACARNE, 2018; PIRES; SOARES, 2020; ROSA et al., 2020).

Para tanto, é necessário conhecer a formação dos professores que atuam nas fases iniciais da escolarização básica com relação a esse campo disciplinar, que, via de regra, são pedagogos.

Segundo Negrão, Blanco e Coelho Neto (2013), o Curso de Pedagogia foi criado no Brasil sob Lei nº 88, de 08 de setembro de 1892. Entretanto, somente em 1931 com o Decreto nº 19851/31 que determinou o Estatuto das Universidades Brasileiras, o espaço acadêmico da Pedagogia foi criado.

No entanto sem uma cultura de formação de professores muito bem alicerçada, conforme indica Tanuri (2000, p. 67):

[...]A formação pedagógica era reduzida, limitando-se a uma ou duas disciplinas: pedagogia (e/ou metodologia), acrescida às vezes de legislação e administração educacional. Mencione-se, a título de exemplo, o currículo da Escola Normal de São Paulo, fixado pelo Regulamento de 3/1/1887: 1º ano: gramática e língua nacional, aritmética, gramática e língua francesa, doutrina cristã; 2º ano: gramática e língua nacional, geometria física, gramática e língua francesa; 3º ano: geografia e história, pedagogia e metodologia, química (art. 3º). A escassez da bibliografia pedagógica brasileira no século passado, quando até mesmo as traduções eram raras, contribui para explicar a reduzida formação profissional das escolas normais nesse período.

Percebe-se que houve um grande espaço de tempo da implantação desse curso de pedagogia, para que esse chegasse de fato ao da pesquisa acadêmica, no início da década de trinta.

No entanto, esse Curso de Pedagogia, formava professores para atuarem com as crianças das séries iniciais, e esses por sua vez abordavam os componentes relacionados aos da leitura e da escrita alfabética e matemática, passando por alguns breves conhecimentos da história e geografia.

Nesse período não havia uma ênfase aos assuntos científicos, que só veio tornar-se algo relevante após a década de trinta, pelas reformas educacionais que o Brasil passava naquele momento conforme:

Mas foi apenas na década de 30 que começou a formação dos professores de ciências para as escolas de primeiro e segundo graus, com a implantação das faculdades de filosofia, ciências e letras nas universidades e institutos de ensino superior (TAGLIEBER, 1984, p. 92).

Com decorrer da segunda guerra mundial, com as expansões tecnológicas e a concorrência entre EUA e URSS, pela chegada à lua, começam uma grande disputa para que esse conhecimento torne-se algo mais popularizado:

[...] quando os currículos dos países europeus, principalmente da França e da Alemanha, foram traduzidos e usados em nossas escolas. sob a forma de livros didáticos - e estes eram altamente factuais; b) após a segunda grande guerra mundial, quando os livros americanos entraram no Brasil. como também certos convênios internacionais foram

celebrados e estes decisivamente influíram nos conteúdos e práticas pedagógicas das aulas de ciências. No primeiro período era enfatizado o conteúdo factual (TAGLIEBER, 1984, p. 92).

Só com “[...] a Lei nº. 4024, de Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961, ampliou bastante a participação das Ciências no currículo escolar, que passaram a figurar desde o 1º ano do então curso ginásial” (KONDER, 1998, p. 35).

Esse ensino era exclusivo para as series antecessoras ao ingresso à universidade, e introduzido de maneira conteudista factual, ou seja, algo para ser decorado para uma possível avaliação pré-vestibular.

Um dos grandes entraves na visão das escolas quanto ao ensino de ciências nesse período era a falta de uma estruturação curricular nas universidades, para que contemplasse uma formação docente inovadora, e com uma visão do ensino de ciências mais relacionada aos aspectos do ensino e aprendizagem de forma mais “popular”.

Uma vez que, predominava a visão cientificista tecnicista, que detinha o paradigma, que as ciências naturais eram a solução para os problemas da humanidade, e essa tinha como premissa, a visão de formar “futuros cientistas”.

Em 1971, com a Lei 5692/71 se favoreceu, de certa forma, o ensino científico na educação pré-universitária (TAGLIEBER, 1984). Também a partir dela iniciam os cursos chamados de magistério, conforme afirma Tanuri (2000, p. 80):

A Lei 5.692/71, que estabeleceu diretrizes e bases para o primeiro e o segundo graus, contemplou a escola normal e, no bojo da profissionalização obrigatória adotada para o segundo grau, transformou-a numa das habilitações desse nível de ensino, abolindo de vez a profissionalização antes ministrada em escola de nível ginásial. Assim, a já tradicional escola normal perdia o status de “escola” e, mesmo, de “curso”, diluindo-se numa das muitas habilitações profissionais do ensino de segundo grau, a chamada Habilitação Específica para o Magistério (HEM). Desapareciam os Institutos de Educação e a formação de especialistas e professores para o curso normal passou a ser feita exclusivamente nos cursos de Pedagogia.

Em concomitância com o movimento de revitalização da escola normal ocorre a criação dos Centros Específicos de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAMs). Nessas escolas formavam professores habilitados para ministrarem aulas para as séries iniciais do Ensino Fundamental.

No entanto já se começam a observar que esse modelo estava trazendo alguns problemas referentes às bases de uma formação docente que atendessem as demandas socioeducacionais desse período.

Conforme Nunes, Trojan e Tavares (1996, p.19):

A partir do final da década de 70, inúmeras pesquisas apontaram a desqualificação docente como um dos fatores fundamentais da queda da qualidade de ensino e da exclusão da criança na escola, obstaculizando a democratização da educação básica.

As denúncias de que a formação inadequada dos professores se constituía em instrumento de privatização do conhecimento se fez acompanhar a expressões por parte dos setores progressistas da sociedade para que o Estado incorporasse no conjunto das políticas educacionais a preocupação com a qualificação dos professores.

No entanto, algumas mudanças só vieram após o processo de redemocratização no Brasil a partir de 1985, e mais tarde com a nova versão da Lei de Diretrizes de Base da Educação, homologada em 20 de dezembro de 1996.

Mas essas não traziam tantas mudanças no sentido de uma formação sólida para os professores, conforme afirma Silva (2003 apud SCHEIBE, 2007, p. 130):

A LDB/96, contrariando o que vinha ocorrendo desde 1980 no interior de amplo movimento pela reformulação dos Cursos de Pedagogia e licenciatura, no qual se estabeleceu o princípio da “docência como a base da identidade profissional de todos os profissionais da educação” determinou a criação dos Institutos Superiores de Educação, ao dispor no artigo 63: Os Institutos Superiores de Educação manterão: I – cursos formadores de profissionais para a educação básica, inclusive o curso normal superior, destinado à formação de docentes para a educação infantil e para as primeiras séries do ensino fundamental; II – programas de formação pedagógica para portadores de diplomas de educação superior que queiram se dedicar à educação básica; III – programas de educação continuada para os profissionais da educação dos diversos níveis (BRASIL, 1996).

Nesse contexto os cursos para formação de professores poderiam ser realizados em curta duração, atendendo provavelmente as demandas imediatas por professores dos quais o país necessitava para aquele momento, criando mais problemas nessa formação inicial nos aspectos relacionados aos conteúdos disciplinares da área de ciências da natureza.

O professor deveria então focar seus preparos de aulas de ciências da natureza, com os conceitos relacionados à bagagem que teve no Ensino Fundamental e Médio, pois os cursos de pedagogia entendiam que os alunos traziam essas concepções prévias (SILVA, 2017).

Restando para esse educador, apenas a consulta dos Parâmetros Curriculares Nacionais e livro didático de ciências para o preparo dessas aulas, reproduzindo o fracasso conceitual, pois esses professores já vêm com defasagem de formação conceitual nos conteúdos relacionados a ciências nas series anteriores.

Essa constatação é o que Pires e Malacarne (2018, p. 56) indicam em seu estudo, no qual escrevem que:

[...] o curso de Pedagogia contribui com conhecimento teóricos e prático-metodológicos para a atuação docente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Entretanto, em relação aos conhecimentos específicos, mantém-se na superficialidade, uma vez que, diante da pouca carga horária destinada à área, não consegue abarcar a amplitude dos conhecimentos relacionados aos conteúdos necessários para atuação desse profissional.

Essa formação não contemplando a formação científica causa insegurança nos professores para o desenvolvimento de conteúdos relacionados a ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (ESCOBAR; CEBALOS; VILCHES, 2013).

Ademais, com a recente homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), que impeliu a reformulação dos currículos da educação básica no país, a formação continuada é ainda mais necessária na medida em que nesse documento normativo se propõe que o Ensino Fundamental incorpore como um dos seus compromissos o letramento científico dos estudantes nessa etapa da escolarização:

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL, 2018, p. 321).

Tal exigência nos coloca que seja desmitificado, como escrevem Menezes e Silva (2013), que nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental não se deve desenvolver o estágio piagetiano de operações formais, pois isso, segundo as

autoras, nos levaria ao erro do “ativismo desarticulado”, em que se perderia a oportunidade de que os conteúdos científicos fossem trabalhados desde essa etapa para a construção de um pensamento crítico em ciência e tecnologia.

Nesse sentido, a priorização da formação continuada, seja nos espaços escolares ou em escolas de formação a distâncias ou programas de aperfeiçoamento de professores, poderia contribuir para que os docentes se familiarizassem com as temáticas do ensino de Ciências e as incluísse em suas práticas educativas (BRICCIA; CARVALHO, 2016).

Considerando o contexto de distanciamento dos professores da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental do ensino de Ciências, nossa hipótese é a de que os professores entrevistados não dominariam o debate acerca do conceito de alfabetização científica.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1. Local, natureza e instrumentos de coleta da pesquisa

O grupo de 16 (dezesseis) professores sujeitos de nossa pesquisa é oriundo de uma escola da rede pública de ensino do Estado de São Paulo, que possui 1200 alunos matriculados e atende alunos do Ensino Fundamental Anos Iniciais, Finais e Ensino Médio.

Esses docentes são atuantes nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, segmento esse da educação básica que, segundo o Censo Escolar realizado pelo Instituto Nacional de pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) em 2018, é composto por 15.176.420 matrículas em todo o território brasileiro, 3.033.883 no estado de São Paulo e 29.226 na cidade de Carapicuíba, local em que está situada a escola em que se realizou esse trabalho. Pertencente à Região Metropolitana de São Paulo, esse município tem uma população estimada, em 2019, em 400.927 pessoas.

Na tabela 1 são apresentados alguns índices educacionais da cidade de Carapicuíba.

Tabela 1. Índices educacionais da cidade de Carapicuíba (SP).

Ano	Parâmetro	Taxa
2010	Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade	96,2 %
2017	IDEB – Anos iniciais do ensino fundamental (Rede pública)	6,2
2017	IDEB – Anos finais do ensino fundamental (Rede pública)	4,6
2018	Matrículas no ensino fundamental	51.140 matrículas
2018	Matrículas no ensino médio	13.746 matrículas
2018	Docentes no ensino fundamental	2.274 docentes
2018	Docentes no ensino médio	795 docentes
2018	Número de estabelecimentos de ensino fundamental	78 escolas
2018	Número de estabelecimentos de ensino médio	33 escolas

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018).

De natureza qualitativa, esse estudo pode ser classificado como descritivo (GIL, 2002), pois buscamos levantar as opiniões e percepções de um grupo de 16 (dezesseis) professores que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre a aproximação que os mesmos tiveram com o conceito de alfabetização

científica em sua formação inicial e na formação continuada realizada através das reuniões de ATPC , sigla denominada (Aula Trabalho Pedagógico Coletivo)nas escolas Estaduais de São Paulo para os encontros pedagógicos entre professores.

Realizamos um encontro de ATPC gravado via plataforma *Microsoft Teams*, no qual expomos aos professores pesquisados o tema da alfabetização científica. Individualmente, cada professor respondeu a um questionário (Apêndice A) enviado por meio do *Google Forms*, com três perguntas do tipo abertas, Ficou definido o tempo de três dias para entrega das respostas, coincidindo com a data da próxima reunião de Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC).

Para manter o sigilo da identidade dos sujeitos participante da pesquisa, utilizamos a letra “S” associada a um número para identificar as respostas dadas por cada um.

Além disso para dar um melhor tratamento nas análises das respostas foram adotados os seguintes critérios:

A condição de serem formados em pedagogia e uma das premissa para a análise, e caso, o sujeito não tenha respondido de forma suficiente e/ou coerente ao que foi perguntado nos questionários, a resposta não será incluída no escopo final dos resultados do DSC (Discurso do Sujeito Coletivo).

2.2. Discurso do Sujeito Coletivo

Apoiados na compreensão da alfabetização científica a partir das três dimensões propostas por Bybee, adotamos como metodologia de análise o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), que, segundo Martins e Theófilo (2009, p. 79), considera que, “a partir do conjunto de respostas dos entrevistados é construído um discurso coletivo, ou seja, uma síntese dos pensamentos encadeados discursivamente sobre o tema que se pretendeu compreender”. Os autores acrescentam que, através dessa metodologia, se pode ter acesso às ideias, opiniões e sentimentos acerca de um determinado tema presente no discurso dos depoentes.

Nessa técnica se permite fazer uma análise de vários sujeitos, chegando a um entendimento central da ideia coletiva deles. No entanto, um dos grandes

desafios do DSC é manter a opinião coletiva, respeitando a condição qualitativa e quantitativa do objeto (LEFEVRE; LEFEVRE, 2016).

Diante das três questões levantadas para essa pesquisa, a primeira relacionada aos conhecimentos que o grupo tinha sobre alfabetização científica, a segunda relacionada a formação inicial docente a respeito do tema alfabetização científica, e a última a respeito da formação continuada em ATPC (Aula de Trabalho Coletivo Pedagógico Coletivo).

Utilizou os operadores do DSC (Discurso Sujeito Coletivo) Expressões Chave (trechos do discurso essência do conteúdo), Ideias Centrais (expressão linguística que resume de maneira mais sintética as respostas do discurso, Ancoragem (Afirmações genéricas utilizada pelo depoente para enquadrar uma situação particular) (SALGADO, 2016).

Dentre os passos do DSC está a categorização, “uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação seguida de um reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios definidos” (FRANCO, 2008, p. 59).

Como anunciamos anteriormente, estabelecemos as dimensões da alfabetização científica de Bybee (1995) como categorias *a priori*. Dessa forma, após a coleta das respostas dos professores, procedemos com a análise das mesmas buscando identificar nelas as dimensões da Alfabetização Científica Funcional, Conceitual e Processual e Multidimensional.

Com isso a formulação dos discursos síntese de cada uma das respostas, as quais vamos analisar no capítulo subsequente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta desse capítulo foi iniciar a discussão com as respostas dos professores dessa unidade escolar acerca do questionário que foi aplicado a dezesseis sujeitos, na primeira semana de julho de dois mil e vinte, sistematizado após a reunião de ATPC (Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo).

Com base nas respostas relacionadas nos quadros 01, 02 e 03, fizemos uma análise de cada resposta dos sujeitos, descritos resumidamente nos tópicos 4.1, 4.2, e 4.3, pelas as quais são contemplados o resumo global das respostas dos sujeitos, no qual estão contextualizados o entendimento das ideias de R.W. Bybee.

No entanto, após essa etapa, que ocorre a sistematização e a discussão dos resultados, dentro da ótica proposta pela metodologia Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). A qual vai referendar as ideias centrais retiradas das unidades de análises, e no conjunto das frases dessas unidades de análises, a síntese do Discurso Coletivo de cada uma das respostas requisitadas ao grupo dos sujeitos pesquisados. De modo que se realizou essa sistematização, conforme a pergunta sugestionada na pesquisa:

DSC 01: O que significa o termo “alfabetização científica” para os professores Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

DSC 02: O debate sobre alfabetização científica na formação inicial, segundo os professores.

DSC 03: A alfabetização científica na formação continuada dos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Após essa fase de análises, que concluímos as respostas dos sujeitos coletivos, descrevendo-os, como DSC 01, DSC 02, DSC 03, pelo qual vai validar o discurso central das respectivas respostas descritas nos quadros subsequentes.

Para que dessa maneira, ocorra a análise dos resultados do discurso coletivo, pelo qual esses sujeitos estão sendo analisados, e respectivamente possam-se aferir os conhecimentos dos significados proposto pelo estudo, relacionados às ideias de R.W. Bybee concernente a alfabetização científica funcional e processual, conceitual e multidimensional.

3.1. O significado de “alfabetização” para docentes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Os sujeitos **1, 2, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 13 e 16** parecem ter uma noção de alfabetização científica mais ligada ao que Bybee denomina de dimensão da alfabetização funcional, que está ligada mais ao domínio de conceitos e vocabulário científicos.

Seria uma ideia concebida, no contexto da própria formação, conforme verificamos nesse estudo, que dentro dessa perspectiva relacionada ao ensino de ciências, os educadores subentendem que já apropriaram desses conteúdos científicos na sua formação da educação básica (SILVA, 2017).

E com isso uma reprodução de modelos de práticas de ensino, conforme Chassot (2003, p. 90):

Não há, evidentemente, a necessidade (nem a possibilidade) de fazermos uma reconversão. Todavia, é permitido reivindicar para a escola um papel mais atuante na disseminação do conhecimento. Sonhadamente, podemos pensar a escola sendo pólo de disseminação de informações privilegiadas. Os científicos. Não se escondia o quanto a transmissão (massiva) de conteúdos era o que importava. Um dos índices de eficiência de um professor – ou de um transmissor de conteúdo – era a quantidade de páginas repassadas aos estudantes – os receptores.

Verificamos nessas respostas o modelo de reprodução do modelo pelo qual esses docentes foram submetidos no contexto da sua formação inicial e continuam a reproduzir no ensino presente. Os sujeitos **4 e 7** parecem chegar à ideia mais próxima de alfabetização multidimensional ao assinalarem que os indivíduos alfabetizados cientificamente devem aplicar os conhecimentos de ciência que possuem no seu contexto cotidiano.

No enredo dessa resposta, entendo que o professor possa ter realizado em seu percurso formativo contato com formações continuadas referentes ao tema alfabetização científica, um pouco mais profundo a respeito da concepção crítica do tema.

Provavelmente entende a ideia de ensino ciências como algo integralizado socialmente:

[...] a alfabetização é entendida como uma forma de emancipação e não basta saber ler e escrever, é preciso fazer uso social e político da leitura e da escrita. Agências de letramento, como a família, a igreja, a rua como lugar de trabalho, mostram orientações de letramento muito diferentes (FREIRE, 1974 apud CUNHA, 2017, p. 172).

O **sujeito 6** dá uma resposta que não consegui enquadrar em nenhuma das dimensões de Bybee, pois parece sem coerência interna, nesse sentido não tem como discorrer sobre a análise.

Já **Sujeito 10** entende que incorporar a ideia de alfabetização científica levaria a um ensino de ciências mais “avançado”, não dando condições para análises preliminares dessa fala.

Sujeitos 15 e 14 aparentemente não sabem o significado de alfabetização científica, pois ficam restritos à ideia do que significa “alfabetizar”, um termo que é próprio do universo da Pedagogia que lida com o processo de alfabetização. Dessa forma, parecem ter dificuldade de entender essa transposição de sentido da alfabetização para o ensino de ciências quando se fala em “alfabetização científica”. Provavelmente fruto de uma formação inicial e continuada que não abordaram temas relacionados às ciências da natureza de modo mais aprofundado gerando com isso, respostas inconclusivas.

Diante das respostas dos sujeitos, elaboramos as tabelas abaixo com discriminação das categorias e com percussores de ancoragens e expressões chaves, chega-se às ideias centrais do discurso coletivo dos professores quanto entendimento:

Quadro 1. O que significa o termo “alfabetização científica” para os professores Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Categorias / Ideias Centrais	Unidades de análise (Respostas dos docentes)
(A) Conhecimento	S1: “O conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”.
	S2: “Conjunto de conhecimento que facilita ao homem fazer uma leitura de mundo”.
	S3: “Aquisição de conhecimento tecnológico”.
	S4: “Significa que temos que trabalhar com textos científicos apropriados aos alunos, proporcionar trabalhos, pesquisas e experimentos referentes ao assunto estudado o conhecimento relevando e entrelaçando com seu cotidiano”.
	S9: “É um conhecimento que desenvolve o intelectual. Diferente do conhecimento de mundo Estudo relacionado a ciências”.
	S14: “Conexão entre o mundo em que a pessoa vive e a palavra e escrita”.
(B) Habilidade	S10: “Seria um ensino de ciência mais avançado”.

	S11: “Habilidades e compreensões relativas aos procedimentos e processos”
	S13: “Aquisição de ferramentas tecnológicas”.
(C) Alfabetização	S7: “Alfabetização funcional, ou seja, aquela que irá trazer sentido e irá tomar ser transformares, pois a alfabetização gerou levou-o contextualizar, Alfabetização integral entender e compreender o universo, natureza, tecnologia, os saberes ligados a ciência”.
	S14: “Alfabetização com uma linguagem universal baseadas em evidências científicas”.
	S8: “Alfabetização integral entender e compreender o universo, natureza, tecnologia, os saberes ligados à ciência”.

Fonte: elaboração própria.

Resumo do DSC 01:

Conjunto de conhecimentos que facilita a leitura de mundo das pessoas, promovendo o intelecto e o desenvolvimento tecnológico, onde através do ensino ministrado, e trabalhando-se textos científicos e experimentações, vão proporcionar alfabetização funcional, que irá contextualizar a linguagem universal das ciências, e com isso, utilizando-se desse ensino do cotidiano e dos processos científicos, o entendimento que compõem o universo, natureza e tecnologia, e com isso desenvolver a reflexão, e nisso o pensamento crítico concernentes aos saberes científicos.

Na análise dessa temática, há um belo discurso referente ao conceito de alfabetização científica, no global isso é o reflexo de que esses professores inseridos dentro de uma sociedade tecnológica e da informação, sabe muito bem a importância dessa alfabetização científica, para o desenvolvimento social dos seus alunos “Ciências e tecnologia é como algo imprescindível para que os indivíduos entendam a sociedade” (PIRES; MALACARNE, 2018). Nesse discurso todos entendem essa importância, e o quanto o ensino de ciências é importante para o desenvolvimento dessas crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A “alfabetização científica funcional” objetiva o desenvolvimento de conceitos, centrando-se na aquisição de um vocabulário, palavras técnicas, envolvendo a Ciência e a Tecnologia (BYBEE, 1995), mas para isso os docentes entendem que essa alfabetização é realizada através de saberes mediados numa aula experimental e com mais recursos tecnológicos para o pleno desenvolvimento da ação.

Segundo Castro (2017, p. 01):

O problema é que essas aulas exigem laboratórios, que ainda são escassos no país: cerca de 27 milhões de estudantes – o equivalente a 70% dos alunos do ensino básico – estudam em escolas públicas e privadas desprovidas de laboratórios de ciências. Dados do último Censo Escolar do Ministério da Educação mostram [...] (51,3% das escolas); no ensino fundamental, 25,2% das escolas atendem a 33,4% do total de alunos com esse equipamento. Nos anos iniciais, são **15,7% das escolas com laboratórios**.

Como consta, os investimentos nos equipamentos de laboratório, para o desenvolvimento do ensino experimental em ciências nos Anos Iniciais, são muito ínfimos, só corresponde à metade das escolas desse segmento.

Dificultando dessa maneira o desenvolvimento de um ensino de ciências, que consiga explorar conceitos experimentais, pelo qual, poderia despertar um maior interesse por parte das crianças aos conteúdos das Ciências da Natureza de forma funcional aplicando os conceitos científicos de diferentes formas.

Contemplando o que Bybee (1995, p. 81) entende que [...] na alfabetização científica conceitual e processual, os alunos já atribuem significados próprios aos conceitos científicos, relacionando informações e fatos sobre Ciência e Tecnologia”.

Destaca-se que o ensino não se resume a vocabulário, informações e fatos sobre Ciência e Tecnologia. Inclui habilidades e compreensões relativas aos procedimentos e processos que fazem da Ciência um dos caminhos para o conhecimento, ou seja, não se dicotomia os processos e os produtos da Ciência.

3.2. A presença do debate sobre alfabetização científica na formação inicial dos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Nessa análise vamos tratar, um pouco, sobre a formação inicial dos professores nos Cursos de Pedagogia, conforme descrito no capítulo anterior, realizando por análise dos sujeitos

Na primeira análise de dados da questão 02, verificamos que os sujeitos 1, 3, 9 e 13, não deram justificativa coerente para as respostas, apontaram somente “sim” ou “parcialmente”; nesse sentido, os dados não aplicam para essa análise específica dessas questões.

Já os denominados sujeitos 2, 5, 7 e 12,16, referentes a questão 02, disseram que o curso de Pedagogia não contemplou a formação sobre a alfabetização científica.

Essa constatação abre um leque para algumas análises, segundo Pires e Malacarne (2017, p. 65):

Apesar da perspectiva interdisciplinar frequentemente, ser apontada como condição de extrema importância nos discursos dos educadores, os estudos de pesquisadores como Terrazan (2003), Gatti e Barreto (2009), Libâneo (2010), Tardif (2010) e Pimenta et al. (2017), revelam uma realidade bem diferente nos cursos de formação de professores. Dentre eles, podem-se citar Pimenta et al. (2017), quando afirmam que, o que prevalece nos cursos de Pedagogia é o enfoque disciplinar, pois apenas 2% das 144 matrizes curriculares, investigadas pelos autores, apresentam alguma organização curricular de forma mais integradora, evidenciando-se a realidade de uma formação fragmentada.

Isso é um reflexo, não só da carga horária dos cursos de licenciatura que forma os professores polivalente, mas percebe-se que as metodologias didático-pedagógicas para o exercício docente, demonstram que não há uma matriz curricular integradora no ensino de ciências relacionada aos espaços de formação inicial. O que contribui para essa formação deficitária no âmbito do exercício dessa temática alfabetização científica em sala de aula.

Já as conclusões relacionadas aos sujeitos 4, 8, 10, afirmaram sim, que o curso de Pedagogia contemplou a formação sobre a alfabetização científica e que a formação continuada vem contribuindo nesse sentido. Provavelmente os sujeitos tiveram uma boa formação na Educação Básica no âmbito das Ciências da Natureza, e que as poucas formações continuadas contribuíram para que se sintam confortável no exercício do ensino de Ciências nos Anos Iniciais.

Os sujeitos 6, 11 e 14, afirmaram respostas incoerentes ao que foi perguntado, por isso não entraram nas análises, dessa questão específica.

E o sujeito 15 está relacionado como professor de Educação Física, por ser especialista da área e não tem a formação em pedagogia, não entra na análise desse contexto.

O que leva nós a concluir, que essa formação inicial do pedagogo, não contempla a integralidade, dos conhecimentos específicos de Ciências, assim também como a de outros componentes curriculares importantes.

Conforme Pires, Malacarne (2018), os cursos de licenciatura mantem-se na superficialidade, oferecendo uma carga horária insuficiente destinadas as áreas globais de conhecimentos exigidos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Quadro 2. O debate sobre alfabetização científica na formação inicial, segundo os professores.

Categorias / Ideias Centrais	Unidades de análise (respostas dos docentes)
(A) Formação	S4: “Sim, pois trabalho de acordo com o que minha formação proporciona adaptando a vivência dos educandos e proporcionando pesquisas e práticas de experimentos, que possam auxiliar os educandos a desenvolver as habilidades necessárias”.
	S5: “Não, muitos conceitos científicos precisam de aprofundamentos que tanto a formação pedagógica quanto a grade não contemplam”.
	S8: “Sim, e as formações em que participo, cursos entre outros tem contribuído”.
	S10: “Eu acho que sim, naquele momento, naquela época, foi ensinado: ciência relacionada com a natureza, comportamental relacionamento do individuo na sociedade, e pode-se dizer uma tecnologia básica”.
(B) Habilidade	S2: “Acho difícil. Pois li apenas dois livros sobre Alfabetização científica”.
	S12: “Não, o conceito de alfabetização era muito diferente”.
(C) Conhecimento	S7: “Acredito que não. Estamos ainda muito enraizados na metodologia construtiva e não construtivismo funcional”.
	S11: “Caminhos para o conhecimento”.
	S14: “Quando os indivíduos são capazes de adquirir e explicar conhecimento”.
	S15: “Não estudei pedagogia e sim Educação Física”.

Fonte: elaboração própria.

Resumo do DSC 02:

trabalho conforme a minha formação inicial, o qual não teve tantos conceitos pedagógicos que abrangem o tema da alfabetização científica, e com isso tento desenvolver habilidades básicas nas aulas mediante aos conhecimentos adquiridos ao longo da formação básica.

A formação inicial do professor é algo essencial para que haja um desenvolvimento pleno do educador.

Para Libâneo (2002 apud PIRES; MALACARNE, 2017, p. 61):

Se desejamos alcançar resultados positivos na qualidade de ensino no nosso sistema educacional, é necessário requerer mais investimentos na formação dos professores. Como compreendido pelo autor, se exigimos dos alunos o domínio dos conteúdos, o desenvolvimento de raciocínio e a autonomia de pensamento, o mesmo deve ser esperado de seus docentes.

Não é de assustar que essa formação demonstrada em números nesse estudo, e carga insuficiente no componente de ciências nos Anos Iniciais, faz com que esse professor não contemple de forma plena as dimensões propostas por esse estudo conforme as ideias de Bybee (1995).

Conforme Negrão, Blanco e Coelho Neto (2013, p. 2489):

Entretanto, muito há, ainda, que se debater, com o intuito de superar, no processo de formação dos professores, as marcas de uma estrutura educacional que apresenta o ensino de Ciências Naturais de forma equivocada, fragmentada e descontextualizada. Para isso, faz-se necessária a apropriação do conteúdo numa perspectiva holística, para que professores e alunos compreendam criticamente as inter-relações, fenômenos e objetos da Ciência.

Para isso o professor formado em pedagogia, dentro da ótica da formação inicial em ciências da natureza, deveria ter enfoque maior no contexto da sua formação contextualizada na ótica da ciência e tecnologia, uma vez que vivemos num mundo intrínseco a essas novas demandas.

As crianças, inseridas cada vez mais nesse universo tecnológico (SILVA; GHEDIN; CASTRO, 2016), faz da formação docente inicial, um dos instrumentos fundamentais para realização de um ensino de ciências coerente nos Anos Iniciais.

3.3. Abordagem da alfabetização científica na formação continuada dos docentes

Nesse momento fechamos a análise desse projeto falando sobre a formação continuada do professor nos Anos Iniciais, concernente a alfabetização científica.

Quadro 3. A alfabetização científica na formação continuada dos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Categorias / Ideias	Unidades de análise (Respostas dos docentes)
---------------------	--

Centrais	
(A) Formação	S1: “Muitas e tem ajudado bastante”.
	S4: “Foram satisfatórias”.
	S5: “Poucos, normalmente este tema é levantado apenas a nível de divagações e debates”.
	S6: “Aprofundar no tema”.
	S8: “Participei de algumas formações e projetos relacionados ao meio ambiente, ecossistemas entre outros que além de enriquecer as aulas desperta o interesse e o respeito do aluno pelos temas ampliando o conhecimento dos mesmos”.
	S9: “O objetivo dos cursos e formação tem sido muito importante. Os questionamentos são úteis para o desenvolvimento intelectual do aluno”.
	S12: “Não lembro ter visto esse tema”.
S15: “As informações sobre alfabetização são apenas aquelas em que discutimos em ATPC, pois minha formação é específica”.	
(B) Aprendizado	S10: “Tivemos apenas informações básicas nos antigos HTPC, hoje ATPC, foi apresentado sim algo relacionado a esse ensino. Nas nossas vivências. Na importância de um novo aprendizado. para resoluções de algumas necessidades, como agora por exemplo, ou você corre atrás ou fica pra traz”.
	S11: “Inclusão”.
(C) Conhecimento	S14: “Objetivo de aprimorar, buscando conhecimento”.

Fonte: elaboração própria.

Para a questão 03, os sujeitos 1, 3, 4, 8 e 13, positivamente as formações que receberam. E hoje dentro da Rede de Ensino estudada, tem uma maior preocupação com a alfabetização e o letramento matemático e de língua portuguesa. No entanto, um percentual de professores que atuam nessa unidade escolar, faz parte também, de outra Rede de Ensino, que abrange mais os leques de formação continuada nesse tema.

Enquanto os sujeitos 2, 5, 7 e 12, apontaram a insuficiência da formação continuada que receberam no sentido da alfabetização científica.

Em contra partida um número significativo de docentes, responderam que não contemplam essa formação nos assuntos referentes a alfabetização científica, que nos leva a crer que façam parte do grupo de professores que atuam somente, na Rede Ensino objeto desse estudo, deixando caminhos para uma análise mais minuciosa de dados no futuro, no entanto esse assunto não faz parte do escopo presente.

Os sujeitos 6,9,10,11,14,15,16 não contemplam em suas respostas o que foi pedido no âmbito referente a formação continuada ao tema Alfabetização Científica.

Há hipótese de que muitos sujeitos podem ter confundido o termo formação continuada, fazendo uma associação com outros conteúdos que não tinham a ver diretamente com o conceito de Alfabetização Científica. Talvez tenham entendido a pergunta do questionário aplicado de maneira equivocada.

Resumo do DSC 03:

Muitas formações, no entanto, nada que contemplasse ou aprofundasse esse tema da alfabetização científica nas reuniões de ATPC, tivemos apenas informações básicas sobre o assunto, tema esse caso aplicado, enriqueceria e muito as aulas, ampliando com isso os conhecimentos dos alunos.

Observa nas falas dos sujeitos, que há muitas formações, no entanto, como já era de esperar, essas não contemplam os assuntos relacionados a alfabetização científica, “isso porque também com a BNCC incluindo temas integradores, exigiu-se mais dessa formação do professor” (PIRES; SOARES, 2020, p. 93).

Mas essa formação não abrange os temas associados a alfabetização científica, uma vez que são focados em temas mais prioritários na visão do sistema educacional que seria a língua portuguesa e a matemática,

Mesmo a BNCC (2018) citando a importância dos alunos de apropriarem dos conhecimentos científicos, os sujeitos clamam que essa formação ampliaria os conhecimentos dos educandos, a respeito dos conceitos da alfabetização funcional, conceitual e multidimensional, defendidos por (BYBEE, 1995).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento dos professores no âmbito das dimensões da alfabetização científica funcional, conceitual e multidimensional nos Anos Iniciais, proposto pelas ideias de R.W. Bybee, revelados nesse estudo, evidenciaram, que

abrangem aos conhecimentos alfabetização científica funcional, isso quando relacionados pelos professores participantes da pesquisa.

Conforme Souza e Chapani (2013, p.131):

Diante da necessidade urgente de mudanças profundas na forma de abordagem do conhecimento científico em sala de aula, salientamos a importância de reformas nas instituições e cursos de formação de professores, a fim de que estes sejam profissionais emancipados, capazes de conceber o conhecimento científico, as produções da ciência como produções humanas, e como tal, devem ser postos às críticas e reformulações.

Nesse caso, percebemos a importância de uma revolução no aspecto da formação inicial e continuada docente, para que contemple os elementos essenciais para o desenvolvimento de conteúdos experimentais, no ensino de ciências, e que esses, sejam ministrados de forma conceitual como são exigidos os saberes científicos construídos socialmente.

E os conhecimentos reflitam a formação integral docente, no aspecto de inserirem em suas práticas de ensino a alfabetização científica, e que essa possa também significar, retirá-los da posição de meros reprodutores passivos dos “saberes científicos”.

Para formadores críticos, que direcione os conhecimentos científicos, para construção de aulas práticas relacionadas ao conteúdo de ciências, contemplando as múltiplas formas dos outros saberes curriculares.

De modo, que o ensino ministrado pelo professor polivalente dos Anos Iniciais, torne em conhecimentos científicos problematizadores, e esses, os ajudem a entender e a interpretar os conflitos sociais ligados à ciência do seu tempo.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, S. B. C. **A alfabetização científica na formação inicial de professores de ciências**: análise de uma unidade curricular planejada nessa perspectiva. 2019. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da

educação nacional. Brasília, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm. Acesso em: 20 ago. 2020.

BRICCIA; V.; CARVALHO, A. M. P. Competências e formação de docentes dos Anos Iniciais para a Educação Científica. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 1-22, jan./abr. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/2016nahead/1983-2117-epec-2016180103.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172016180103>

BYBEE, R. W. Achieving scientific literacy. **The Science Teacher**, Arlington (Estados Unidos): National Science Teachers Association, v. 62, n. 7, p. 28-33, oct. 1995.

CASTRO, F. Escassez de laboratórios de ciências nas escolas brasileiras limita interesse dos alunos pela física. **Revista Educação**, 08 maio 2017. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2017/05/08/escassez-de-laboratorios-de-ciencias-nas-escolas-brasileiras-limita-interesse-dos-alunos-pela-fisica/>. Acesso em: 25 de ago. 2020.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, jan./fev./mar./abr. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf> Acesso em: 12 ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>

ESCOBAR, T.; CEBALLOS, M.; VILCHES, J. E. Dificultades previas al prácticum que perciben los maestros en formación sobre los contenidos de ciencias del currículo de Primaria. *In*: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 9., 2013, Girona. **Anais [...]**. Girona: Enseñanza de las Ciencias, 2013, p. 1126-1131.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 3. ed. Brasília: Liber Livro, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HEEP, G. Metodologia de pesquisa. *In*: UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Curso de Especialização em Ensino de Ciências. Medianeira: UTFPR, 2019. Material didático (Livro 2).

INTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANISIO TEXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica Brasileira 2018**. Brasília: Inep, 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopeses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 20 dez. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama Educação Cidades 2018**. Brasília: IBGE, 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/carapicuiba/panorama>. Acesso em: 01 maio 2020.

KRASILCHIK, M. Caminhos do ensino de ciências no Brasil. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, n. 55, p. 4-8, jul./set. 1992. Disponível em:

<http://rbepold.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/1851/1822> Acesso em: 12 ago. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.11i55.%25p>

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A. M. C. O sujeito coletivo que fala. **Interface**, Botucatu, v. 10, n. 20, p.517-524, jul./dez. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/icse/v10n20/17.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-32832006000200017>

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, jun. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172001030104>

MARTINS, G. A.; THEÓFILO, C. R. **Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MENEZES, M. C. F.; SILVA, R. M. L. Educação Científica na Primeira Infância: o que dizem as Diretrizes Curriculares Nacionais Para Educação Infantil no Brasil. *In*: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 9., 2013, Girona. **Anais [...]**. Girona: Enseñanza de las Ciencias, 2013, p. 1925-1929.

NEGRÃO, R. A; BLANCO, M. B.; COELHO, J. C.; PASSOS, M. M. Ensinar Ciências Naturais Nos Anos Iniciais da Educação Básica: um desafio para o pedagogo no Brasil. *In*: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 9., 2013, Girona. **Anais [...]**. Girona: Enseñanza de las Ciencias, 2013, p. 2485-2489.

NUNES, A. C.; TROJAN, R. M.; TAVARES, T. M. Curso de Magistério: vítima de dispersão e descontinuidades. **Educar**, Curitiba, n. 12, p. 19-38, 1996. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/er/n12/n12a03.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2020.

PIRES, E. A. C.; MALACARNE, V. Formação inicial de professores no curso de Pedagogia para o Ensino de Ciências: representações dos sujeitos envolvidos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 1, p. 56-78, abr. 2018. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/784>. Acesso em: 20 ago. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2018v23n1p56>

PIRES, R. G.; SOARES, A. P. C. C. Ensino de Ciências a Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental: perspectivas de trabalho. **ENCITEC - Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 10, n. 2, p. 89-104, mai./ago. 2020. Disponível em: <http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/encitec/article/view/2923/pdf-2923>. Acesso em: 20 ago. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v10i2.2923>

ROSA, M. P. A.; OESTREICH, L.; COSTA, D.; GOLDSCHMIDT, A. I. Ensino em Ciências na Educação Infantil e nos Anos Iniciais: panorama das pesquisas divulgadas na década de 2007-2017 no ENPEC. **Revista de Educação, Ciências**

e **Matemática**, v. 10, n. 1, p. 95-118, jan./abr. 2020. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/5274/3174>. Acesso em: 20 ago. 2020.

SALGADO, V. L. In: SALGADO, V. L.; AZEVEDO, C. **O papel do professor na competência de leitura e da escrita: didática e prática pedagógica**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2016.

SCHEIBE, 2007 DIRETRIZES CURRICULARES PARA O CURSO DE PEDAGOGIA: TRAJETÓRIA LONGA E INCLUSA CADERNOS DE PESQUISA, V. 37, N. 130, JAN./ABR. 2007
DISPONÍVEL EM: <HTTPS://WWW.SCIELO.BR/PDF/CP/V37N130/04.PDF>.

SILVA, M. M. A ênfase dada aos conteúdos de Ciências no processo de formação docente para os anos iniciais do Ensino Fundamental. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017, p. 1-10.

SOUZA, A. L. S.; CHAPANI, D.T. Teoria crítica de Paulo Freire, formação docente e o ensino de ciências nos anos iniciais de escolaridade. **Revista Lusófona de Educação**, v. 25, p. 119-133, 2013. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-72502013000300008. Acesso em: 26 de ago. 2020.

TAGLIEBERE, J. E. Ensino de Ciências nas Escolas Brasileiras. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 1, n. 3, p. 91-111, jul./dez. 1984. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/viewFile/8719/8047>. Acesso em: 20 ago. 2020.

TANURI, L. M. História da formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, n. 14, p. 61-89, maio/jun./jul./ago. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n14/n14a05>. Acesso em: 20 ago. 2020.

VIZZOTTO, P. A.; PINO, J. C. D. O uso do teste de alfabetização científica básica no Brasil: uma revisão de literatura. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 22, e15846, p. 1-24, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v22/1983-2117-epec-22-e15846.pdf> Acesso em: 12 ago. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172020210116>

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário

Questão 01 - O que significa para você o termo “alfabetização científica”?

Na sequência os professores vão realizar uma pequena leitura do trecho do texto relacionado às dimensões de Bybee (1995), para dar sequência ao questionário.

Leia o texto abaixo:

Sob um outro prisma Bybee (1995) apresenta três dimensões da alfabetização científica que ocorreriam de acordo com uma evolução gradual. Denomina-as de alfabetização científica “funcional”, “conceitual e processual” e “multidimensional”. A “alfabetização científica funcional” objetiva o desenvolvimento de conceitos, centrando-se na aquisição de um vocabulário, palavras técnicas, envolvendo a Ciência e a Tecnologia. Neste domínio da alfabetização científica, os alunos percebem que a Ciência utiliza palavras científicas apropriadas e adequadas. Assim, “de acordo com a idade dos educandos, fase de desenvolvimento, e o nível de educação, os estudantes deveriam estar aptos a ler e escrever passagens que incluem vocabulário científico e tecnológico” (BYBEE, 1995, p. 29).

Este autor argumenta que os professores têm dado na sua prática docente, e até de forma reducionista, uma ênfase muito grande para dimensão funcional da alfabetização científica, considerando que para desenvolver a alfabetização científica seja necessário atingir um grande número de conceitos, possuindo um amplo vocabulário científico. No entanto, destacamos que mesmo que o ensino de Ciências Naturais, em todos os níveis de educação, deva desenvolver o aprimoramento e ampliação do vocabulário científico dos estudantes, é necessário que este seja adquirido de forma contextualizada, na qual os alunos possam identificar os significados que os conceitos científicos apresentam. “Na alfabetização científica conceitual e processual, os alunos já atribuem significados próprios aos conceitos científicos, relacionando informações e fatos sobre Ciência e Tecnologia”. Destaca-se que o ensino não se resume a vocabulário, informações

e fatos sobre Ciência e Tecnologia. Inclui habilidades e compreensões relativas aos procedimentos e processos que fazem da Ciência um dos caminhos para o conhecimento, ou seja, não se dicotomizam os processos e os produtos da Ciência.

“Nós temos de ajudar os estudantes a desenvolver perspectivas de ciência e tecnologia que incluam a história das ideias científicas, a natureza da ciência e da tecnologia, e o papel da ciência e da tecnologia na vida pessoal e na sociedade” (YAGER apud BYBEE, 1995, p. 29).

Este é o nível de “alfabetização científica multidimensional”, quando os indivíduos são capazes de adquirir e explicar conhecimentos, além de aplicá-los na solução de problemas do dia-a-dia.

Questão 02 - Com base nessas ideias citadas acima, você acha que sua formação inicial no curso de pedagogia contemplou, dentro da sua grade de aulas atuais de ciências, conceitos relacionados à alfabetização científica? Justifique a sua resposta.

Questão 03 - Na sua formação continuada em cursos de especializações tais como HTPC (Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo) e formações externas nas instâncias na qual você trabalha, qual foram as suas experiências de formação associados aos conceitos de alfabetização científica?

APÊNDICE B – Respostas

Quadro 4. Respostas à questão 1 do questionário.

Sujeito	Resposta
1	O conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem.
2	Conjunto de conhecimento que facilita ao homem fazer uma leitura de mundo.
3	Aquisição de conhecimento tecnológico.
4	Significa que temos que trabalhar com textos científicos apropriados aos alunos, proporcionar trabalhos, pesquisas e experimentos referentes ao assunto estudado ao ponto de desenvolver as habilidades necessárias e reflexivas de pensamento crítico para que o educando possa utilizar essa aprendizagem no seu cotidiano.
5	Conhecimento de noções teóricas e empírica dos conceitos físicos/biológico/natural que nos afetam ao longo da vida.
6	Análise de conceitos da alfabetização.
7	Alfabetização funcional, ou seja, aquela que irá trazer sentido e irá tomar ser transformares, pois a alfabetização gerou levou-o contextualizar o conhecimento relevando e entrelaçando com seu cotidiano.
8	Alfabetização integral entender e compreender o universo, natureza, tecnologia, os saberes ligados a ciência.
9	É um conhecimento que desenvolve o intelectual. Diferente do conhecimento de mundo.
10	Seria um ensino de ciência mais avançado.
11	Habilidades e compreensões relativas aos procedimentos e processos.
12	Estudo relacionado a ciências
13	Aquisição de ferramentas tecnológicas.
14	Conexão entre o mundo em que a pessoa vive e a palavra e escrita
15	Alfabetização com uma linguagem universal baseadas em evidências científicas.
16	Iniciação de curiosidade no momento de alfabetização.

Quadro 5. Respostas à questão 2 do questionário.

Sujeito	Resposta
1	Sim.
2	Acho difícil. Pois li apenas dois livros sobre Alfabetização científica.
3	Parcialmente.
4	Sim, pois trabalho de acordo com o que minha formação proporciona adaptando a vivência dos educandos e proporcionando pesquisas e práticas de experimentos, que possam auxiliar os educandos a desenvolver as habilidades necessárias.
5	Não, muitos conceitos científicos precisam de aprofundamentos que tanto a formação pedagógica quanto a grade não contemplam.
6	O aprendizado requer de nós mudanças e aperfeiçoamentos a cada dia, e cada recurso é essencial para nossa formação.
7	Acredito que não. Estamos ainda muito enraizados na metodologia construtiva e não construtivismo funcional.
8	Sim, e as formações em que participo, cursos entre outros tem contribuído.
9	Sim!
10	Eu acho que sim, naquele momento, naquela época, foi ensinado: ciência relacionada com a natureza comportamental relacionamento do individuo na sociedade, e pode-se dizer uma tecnologia básica.
11	Caminhos para o conhecimento.
12	Não, o conceito de alfabetização era muito diferente.
13	Parcialmente.
14	Quando os indivíduos são capazes de adquirir e explicar conhecimento.
15	Não estudei pedagogia e sim Educação Física.
16	A formação pedagógica não utiliza esses termos. Trabalhamos por exemplo imagens para poder discutir conhecimentos relacionados a ciências e seus conceitos com uma discussão interdisciplinar.

Quadro 6. Respostas à questão 3 do questionário.

Sujeito	Resposta
1	Muitas e tem ajudado bastante.
2	Tivemos apenas informações básicas.
3	Inovadora.
4	Foram satisfatórias.
5	Poucos, normalmente este tema é levantado apenas a nível de divagações e debates.
6	Aprofundar no tema.
7	Pouca.
8	Particpei de algumas formações e projetos relacionados ao meio ambiente, ecossistemas entre outros que além de enriquecer as aulas desperta o interesse e o respeito do aluno pelos temas ampliando o conhecimento dos mesmos.
9	O objetivo dos cursos e formação tem sido muito importante. Os questionamentos são úteis para o desenvolvimento intelectual do aluno.
10	Tivemos apenas informações básicas nos antigos HTPC, hoje ATPC, foi apresentado sim algo relacionado a esse ensino. Nas nossas vivências. Na importância de um novo aprendizado. para resoluções de algumas necessidades. como agora por exemplo, ou você corre atrás ou fica pra traz.
11	Inclusão
12	Não lembro ter visto esse tema.
13	Foram esclarecedoras.
14	Objetivo de aprimorar, buscando conhecimento.
15	As informações sobre alfabetização são apenas aquelas em que discutimos em ATPC, pois minha formação é específica.
16	Até em formações dentro da diretoria de ensino trabalhamos a ciências fichas técnicas entre outras coisas. Esse termo de alfabetização científica nunca.