

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

MARIA JÚLIA FREIRE

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM DIÁLOGO COM TERTÚLIAS DIALÓGICAS
CIENTÍFICAS: APROXIMAÇÕES E CONCILIAÇÕES**

ARARAS - SP
2023

MARIA JÚLIA FREIRE

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM DIÁLOGO COM TERTÚLIAS DIALÓGICAS
CIENTÍFICAS: APROXIMAÇÕES E CONCILIAÇÕES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de São Carlos, *campus* Araras, como exigência parcial para a obtenção do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Anselmo João Calzolari Neto

ARARAS - SP
2023

Freire, Maria Júlia

Alfabetização Científica em Diálogo com Tertúlias
Dialógicas Científicas: aproximações e conciliações /
Maria Júlia Freire -- 2023.
58f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São
Carlos, campus Araras, Araras

Orientador (a): Anselmo João Calzolari Neto

Banca Examinadora: Anselmo João Calzolari Neto,

Tathiane Milaré, Vanessa Cristina Giroto Nery

Bibliografia

1. Ensino de Ciências. 2. Tertúlia Dialógica Científica. 3. Aprendizagem
Dialógica. I. Freire, Maria Júlia. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Helena Sachi do Amaral - CRB/8
7083



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Agrárias
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Maria Júlia Freire, realizada em 05/07/2023.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Anselmo João Calzolari Neto (UFSCar)

Profa. Dra. Tathiane Milaré (UFSCar)

Profa. Dra. Vanessa Cristina Giroto Nery (UNIFAL)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que contribuíram para o desenvolvimento e a conclusão desta dissertação de mestrado. Este trabalho foi realizado em meio a muitas mudanças, incertezas, preocupações e alegrias, e estou profundamente grata por todo apoio e suporte que recebi ao longo dessa jornada.

Em primeiro lugar, agradeço ao meu orientador, o Prof. Dr. Anselmo Calzolari, por sua acolhida nos momentos de desânimo, pela orientação e dedicação em me auxiliar durante todo o processo de pesquisa. Sua compreensão e direcionamento foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Expresso também gratidão à minha mãe, Neusa Neto, por seu apoio e por ser um verdadeiro pilar em minha vida. Agradeço também aos meus irmãos, Felipe e Luciane, por estarem sempre presentes e me apoiarem em todas as etapas. Ao meu companheiro de vida, Erick Sekiama, agradeço por seu constante apoio e por celebrar comigo cada pequena conquista da escrita, sua força e incentivo foram essenciais para que eu pudesse finalizar este desafio.

Não posso me esquecer dos meus colegas da turma 2021 do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGE_{Ed}CM) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Em especial à Brena e a Nathalia Andrade por compartilharem comigo momentos de angústias e alegrias ao longo do percurso. Agradeço também a todos os docentes do PPGE_{Ed}CM UFSCar com quem pude trocar conhecimentos e experiências. Por fim, agradeço à própria Universidade Federal de São Carlos pela oportunidade formativa.

RESUMO

A Alfabetização Científica (AC) é um paradigma atual para a Educação Científica, e compreende que o acesso aos conhecimentos científicos é uma necessidade de todos. Sabendo que a Tertúlia Dialógica Científica (TDC) é atuação educativa de êxito validada internacionalmente, capaz de contribuir para a superação das desigualdades educacionais, que garante acesso ao conhecimento científico produzido pela humanidade e entendida como possibilidade metodológica para a EC, o objetivo geral desta pesquisa foi o de investigar a possibilidade de uso da TDC, enquanto alternativa metodológica, para a promoção da AC, a partir dos trabalhos científicos brasileiros mais citados no Google Acadêmico no Âmbito da Alfabetização Científica. Para tanto, foi empregada a modalidade de Pesquisa Bibliográfica, em que se realizou a exploração de trabalhos que citam ou fazem referência à “Alfabetização Científica”. Para a análise do *corpus*, empregou-se o método de Análise de Conteúdo, e foi adotado como referência a Aprendizagem Dialógica, os fundamentos das Tertúlias Dialógicas e as contribuições de Freire sobre alfabetização. As categorias de análise, constituídas por milha, dizem respeito ao conceito e condição para a promoção da AC. Os resultados corroboraram que (a) a AC pode ser entendida como um processo que acontece ao longo da vida dos educandos; e (b) a AC possui como aproximações da TDC o entendimento de ambas como processuais; que assumem uma abordagem contextualizada; e valorizam a dimensão instrumental da aprendizagem, tendo o professorado como essencial para este processo. Assim, explicita-se a Tertúlia Dialógica Científica enquanto proposta metodológica de ensino em acordo com a Alfabetização Científica.

Palavras-chave: Atuação Educativa de Êxito, Pesquisa bibliográfica, Aprendizagem Dialógica, Ensino de ciências.

ABSTRACT

Scientific Literacy (SL) is a current paradigm for Science Education and recognizing that access to scientific knowledge is a necessity for all. Considering that the Scientific Dialogic Tertulia (SDT) is a successful educational approach internationally validated, capable of contributing to the overcoming of educational inequalities by ensuring access to scientific knowledge produced by humanity and understood as a methodological possibility for SL, the overall objective of this research was to compare SDT and SL based on the most cited Brazilian scientific papers in Google Scholar within the scope of Scientific Literacy. For this purpose, the Bibliographic Research method was used, exploring works that mentions or refer to "Scientific Literacy". To analyze the corpus, the Content Analysis method was applied, the Dialogic Learning, foundations of Dialogic Tertulias, and Freire's contributions to literacy served as the reference. The analysis categories, consisting mile concern to the concept, conditions, and promotion of SL. The results confirmed that (a) SL can be understood as a lifelong process for learners, and (b) SL shares similarities with SDT as both are seen as ongoing processes that allow for a contextualized approach and emphasize the instrumental dimension of learning, with professors being essential to this process. Thus, the Scientific Dialogic Tertulia is understood as a methodological proposal for teaching in alignment with Scientific Literacy.

Keywords: Successful Educational Intervention, Bibliographic Research, Dialogic Learning, Science Teaching.

LISTA DE SIGLAS

AC - Alfabetização Científica

ACT - Alfabetização Científica e Tecnológica

AEE - Atuação Educativa de Êxito

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

BSCS - Biological Science Curriculum Study

CBA - Chemical Bond Approach

CREA/UB - Centro de Pesquisa em Teorias e Práticas de superação das desigualdades da Universidade de Barcelona

EC - Educação Científica

ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

ERIC - Education Resources Information Center

GIADDEC - Grupo de Investigação em Aprendizagem Dialógica e Educação em Ciências

IBECC - Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura

Includ-Ed - Estratégias de inclusão social e coesão na Europa a partir da Educação

NIASE - Núcleo de Investigação em Ação Social e Educativa

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

PSSC - Physical Science Study Comitee

SciELO - Scientific Eletronic Library Online

TD - Tertúlia Dialógica

TDC - Tertúlia Dialógica Científica

TFD - Tertúlia Feminista Dialógica

TLD - Tertúlia Literária Dialógica

UC - unidade de contexto

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFSCar - Universidade Federal de São Carlos

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UR - Unidade de registro

USP - Universidade de São Paulo

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Quadro 1 – Parâmetros da pesquisa.....	31
Quadro 2 – Levantamento dos trabalhos científicos mais citados no Google Acadêmico com o buscador “Alfabetização Científica” no dia 25/06/21.....	32
Quadro 3 – Distribuição das unidades de registro nas categorias de análise.....	35
Quadro 4 – Fundamentação teórica utilizada pelos artigos analisados para conceituar Alfabetização Científica.....	38
Figura 1 - Pontos de aproximação e conciliação entre a Alfabetização Científica e a Tertúlia Dialógica Científica.....	44

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	11
INTRODUÇÃO.....	13
1. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA.....	19
2. APRENDIZAGEM DIALÓGICA NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO E ATUAÇÕES EDUCATIVAS DE ÊXITO.....	23
3. MÉTODO.....	30
3.1 A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	30
3.2 PARÂMETROS DA PESQUISA.....	31
3.3 LEVANTAMENTO DO CORPUS.....	31
3.4 FORMA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	34
4. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ARTIGOS CIENTÍFICOS MAIS CITADOS DA ÁREA.....	35
4.1 CONCEITO.....	36
4.1.1 Expressão do conceito Alfabetização Científica.....	36
4.1.2 Fundamentação teórica do conceito Alfabetização Científica.....	38
4.2 CONDIÇÃO DE PROMOÇÃO.....	41
5. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM DIÁLOGO COM TERTÚLIAS DIALÓGICAS CIENTÍFICAS.....	44
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
REFERÊNCIAS.....	49
APÊNDICE A – Unidades de registro e unidades de contexto.....	59

APRESENTAÇÃO

Em 2016, ingressei no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal de São Carlos. Em 2019, dada a participação no Grupo de Investigação em Aprendizagem Dialógica e Educação em Ciências (GIADEC), pude conhecer e me aprofundar nas leituras que fundamentam a teoria da Aprendizagem Dialógica e pensá-la com enfoque na Educação em Ciências. Pouco tempo depois, recebi o convite para participar do VII Encontro de Tertúlias Dialógicas promovido pelo Núcleo de Investigação e Ação Social e Educativa (NIASE). Tal encontro acontece anualmente e tem como objetivo reunir moderadores e moderadoras e participantes de Tertúlias Dialógicas (TD) para aprofundar a formação nesta Atuação Educativa de Êxito e compartilhar as experiências e transformações produzidas por ela.

Durante o encontro, ouvi crianças, adolescentes e adultos expressarem de forma calorosa como as Tertúlias Dialógicas haviam afetado diretamente e de formas distintas as suas vidas. Fiquei muito emocionada com a possibilidade de transformação ali colocada em evidência. Hoje compreendo que este encontro foi uma “virada de chave” para os meus sonhos, anseios e lutas. A partir de então assumi a educação como a área que eu gostaria de me dedicar, em especial a educação em ciências e biologia, que seria o caminho utilizado para que eu também pudesse contribuir para a transformação social e educativa. É nesse contexto, que surge pela primeira vez a expectativa em investigar uma associação entre as Tertúlias Dialógicas e a Educação em Ciências. À vista disso é que se propõe a presente pesquisa que foi organizada em 5 seções, além da introdução e das considerações finais.

Primeiramente apresenta-se uma introdução a ambos os temas que compõem esta investigação, sendo eles: Alfabetização Científica e Tertúlias Dialógicas Científicas. Para tanto, faz-se uma retomada histórica da Alfabetização Científica e em seguida, evidencia-se dados sobre a proficiência na área de ciências para estudantes brasileiros e a necessidade destes conhecimentos na sociedade da informação. Numa segunda parte, é apresentado o conceito de Tertúlias Dialógicas, evidências científicas sobre os diferentes tipos de TD, e ao final é apresentada a Tertúlia Dialógica Científica como possibilidade para a Alfabetização Científica. Ao final da introdução, exibe-se os objetivos geral e específicos que guiaram esta pesquisa.

A primeira seção é dedicada à fundamentação teórica do conceito de

Alfabetização Científica. Para isso, ressalta-se o histórico da AC, o contraponto com o conceito de letramento científico, as diferentes compreensões deste conceito, assim como a compreensão de Alfabetização Científica assumida nesta investigação, que está alicerçada nas colocações de Paulo Freire sobre a leitura do mundo e a leitura da palavra.

Na segunda seção é apresentada a fundamentação teórica que fornece respaldo para a compreensão do processo de ensino e aprendizagem no contexto atual e para a Atuação Educativa de Êxito em estudo. Neste sentido, são explicitados os princípios que fundamentam a teoria da Aprendizagem Dialógica, assim como o histórico, conceito, fundamento teórico e funcionamento das Tertúlias Dialógicas.

Na terceira seção, expõe-se detalhes sobre o método de pesquisa empregado, inicialmente aborda-se o referencial metodológico utilizado para fundamentar os caminhos da pesquisa, após isso são expostos os parâmetros temático, linguístico, cronológico e a fonte de pesquisa definida para a investigação. Ao final da seção estabelece-se sobre as análises realizadas, tendo como referência a análise de conteúdo de Bardin.

Na quarta seção são apresentados os resultados da análise do conceito e das condições necessárias para a promoção da Alfabetização Científica compreendida nos artigos científicos mais citados da área. Na seção seguinte, em busca de aproximações e pontos de conciliação, realizou-se um diálogo entre as compreensões identificadas na quarta seção sobre o conceito Alfabetização Científica e as condições para a sua promoção e as Tertúlias Dialógicas Científicas (TDC). Por fim, são apresentadas as considerações finais desta investigação, destacando as evidências encontradas a partir dos resultados e o anúncio de possibilidades para a promoção da Alfabetização Científica.

INTRODUÇÃO

O histórico da Alfabetização Científica remonta ao final da década de 1950, quando o termo foi cunhado por Paul Hurd em sua publicação intitulada "Science Literacy: Its Meaning for American Schools". No entanto, o interesse na Alfabetização Científica é anterior a isso, desde o início do século com a preocupação de que as pessoas deveriam possuir conhecimentos científicos. Os anos seguintes ao final da década de 1950 foram caracterizados por um período de legitimação e interpretação do conceito de Alfabetização Científica. Durante esse período, diversos significados e interpretações do termo começaram a emergir, tornando-o um conceito guarda-chuva para abranger os propósitos do ensino de ciências nas escolas. Esse período também foi influenciado pelo lançamento do Sputnik e pela preocupação com o apoio público à ciência nos Estados Unidos (LAUGKSCH, 2000).

No contexto brasileiro, esse movimento de reconhecimento da importância da Alfabetização Científica aconteceu anos mais tarde. No início da década de 1960 o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), criado em 1946 como uma Comissão Nacional da Organização das Nações Unidas para a Educação Ciência e Cultura (UNESCO), chega ao Brasil e contribui para a ampliação do espaço das Ciências no currículo escolar, tendo como foco a formação do cidadão. O instituto realizou as traduções dos projetos curriculares do ensino secundário dos Estados Unidos: *Physical Science Study Comitee* (PSSC); *Biological Science Curriculum Study* (BSCS); e *Chemical Bond Approach* (CBA). Além de promover cursos de formação para professores e produzir materiais para aulas experimentais nas escolas (MILARÉ; RICHETTI, 2021).

No início da década de 1970, após o Golpe Militar, o Ensino de Ciências, antes voltado para o ensino profissionalizante, passou a ter maior visibilidade enquanto campo de pesquisa. Especialmente, com o surgimento dos primeiros programas de Pós-Graduação em Educação na Universidade de São Paulo - USP e na Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS (MILARÉ; RICHETTI, 2021). A partir da primeira edição do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) em 1997, foi possível identificar que as pesquisas se diversificaram em compreensões teóricas e metodológicas. E a partir do século XXI aumentaram de forma significativa (MEGID NETO, 2014).

Milaré e Richetti (2021), ao realizar uma retomada da Alfabetização Científica

no contexto brasileiro, apresentam que a

Alfabetização Científica, no sentido de promover uma educação científica para todos, articulando os conhecimentos científicos com temáticas cotidianas e de importância social, permeou as propostas curriculares nacionais. Documentos como as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (Brasil, 1998a), os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais para o Ensino Fundamental (1998b), os Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias (Brasil, 2002), as Orientações Curriculares Nacionais Ciências da Natureza (Brasil, 2006), e, por fim, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), apresentam encaminhamentos para o Ensino de Ciências da educação básica que convergem com os objetivos da Alfabetização Científica (Milaré, 2008; Camargo-Filho, Zompeiro, Laburu, 2017).

Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) se compromete explicitamente com o desenvolvimento do letramento científico. No entanto, conforme colocam Milaré e Richetti (2021, p. 35) “A forma sucinta como a BNCC apresenta o letramento científico, bem como a ênfase dada à sua importância, dificultam a compreensão sobre sua caracterização e significado”. Os termos Letramento Científico e Alfabetização Científica se difundiram nas pesquisas brasileiras, ambos como a tradução de *Scientific Literacy* para a língua portuguesa. Todavia, para além das variações semânticas, existe hoje no Brasil um debate sobre as diversas compreensões desses conceitos (CUNHA, 2018).

Sasseron e Carvalho (2011) retomam por meio de uma revisão bibliográfica o conceito de Alfabetização Científica. As autoras evidenciam que na Alfabetização Científica o entendimento é de que os conhecimentos científicos devem ser cuidadosamente apresentados aos educandos, que ao entenderem seus significados os utilizarão na compreensão e transformação do mundo. Esta concepção foi estruturada a partir de três grandes eixos: (a) a compreensão de conceitos científicos fundamentais; (b) compreensão da natureza da ciência e seus aspectos éticos e políticos; (c) e a inter-relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Vitor e Silva (2017) apresentam recente estudo da literatura a respeito da Alfabetização e Educação Científica. Como resultados, encontraram que os pesquisadores que trabalham com estas expressões reconhecem o entendimento da ciência como uma necessidade do ser humano atual. Isso porque, hoje convive-se de modo intenso com elementos da ciência, da tecnologia e suas ferramentas, e uma pessoa alfabetizada cientificamente está capacitada a atuar diante de situações polêmicas nestes âmbitos.

Apesar disso, no relatório de 2018 do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), que produziu indicadores sobre o desempenho de estudantes em leitura, matemática e ciências, os estudantes brasileiros estiveram abaixo da média dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) quanto à proficiência em ciências. Tal programa também explicita os níveis de proficiência em ciências atingidos pelos estudantes. Sendo os níveis de 1 a 4, ressalta-se a importância de atingirem ao menos o nível 2, uma vez que este é considerado o nível básico para que os estudantes consigam atuar ativamente na vida social, econômica e cívica. Para a área de ciências, o Brasil apresentou no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) (2018) 55% dos estudantes abaixo do nível 2, enquanto a média para os países da OCDE foi de 21% abaixo deste nível.

Para além disso, compreende-se que a Alfabetização Científica de meninas e meninos, mulheres e homens na sociedade da informação se faz necessária para que todas e todos aprendam a selecionar fontes científicas adequadas e confiáveis de informações. Isto porque, na sociedade atual o acesso à informação é facilitado (AUBERT et al., 2016), no entanto, têm-se a disseminação de informações incorretas e falsas. Conforme colocado por Montagnolli e colaboradores (2020, p.451) “se, por um lado, este contexto amplia as possibilidades de democratização do acesso às informações, por outro, pode ampliar a manipulação de pessoas e o repasse de fake news”. Os autores e autoras destacam ainda que estas informações podem estar relacionadas às práticas pseudocientíficas, afirmações com impactos na saúde, segurança pública, no meio ambiente, acarretando prejuízos para a população.

Em aparente consonância com a Alfabetização Científica encontra-se a Tertúlia Dialógica Científica (TDC). Em um artigo recente, Calzolari, Batisteti e Mello (2020), apresentam a TDC como alternativa metodológica para a Educação Científica e afirmam aproximação desta com os consensos no âmbito mais amplo da área de Educação Científica. A TDC é um tipo de Atuação Educativa de Êxito (AEE) identificada pelo relatório da pesquisa “Estratégias de inclusão social e coesão na Europa a partir da educação” (Includ-Ed). Esta buscou por evidências científicas a respeito de atuações educativas que promovessem máxima aprendizagem para todas e todos, bem como elementos que contribuíssem para a coesão social, em diferentes contextos socioeconômicos e étnicos (FLECHA, 2015).

As Tertúlias Dialógicas são encontros entre pessoas para dialogar e promover a compreensão e interpretação coletiva de uma obra clássica universal, podendo se

desdobrar em Tertúlia Dialógica Literária, Artística, Musical, Pedagógica e Científica. Na TDC é realizada a leitura de uma obra clássica universal da área científica, como artigos internacionalmente reconhecidos ou obras fundantes que ainda não foram completamente superadas (CALZOLARI; BATISTETI; MELLO, 2020).

Diversas investigações já indicam os impactos que as Tertúlias Dialógicas causam na vida dos tertulianos e tertulianas. O espectro de pesquisas é maior quando buscamos por estudos sobre as Tertúlias Literárias Dialógicas, dado que esta modalidade de TD foi fundante nesta atuação e, portanto, a mais difundida. Salles, Giroto e Kill (2016) realizaram uma investigação em que buscaram identificar os limites e as possibilidades conferidas pela Tertúlia Literária Dialógica (TLD) para as aprendizagens de conteúdos de ciências a partir da literatura clássica. Como resultado, evidenciaram que a TLD possibilitou uma ampliação dos conhecimentos instrumentais e melhora nas interações interpessoais e de mundo da vida dos sujeitos participantes.

García-Yeste, Gairal e Rios (2017) analisaram como as Tertúlias Literárias Dialógicas possibilitam o empoderamento e contribui para a diminuição da situação de vulnerabilidade social de mulheres imigrantes. Para tanto, as autoras, orientadas pela metodologia comunicativa, mostram que esta Atuação Educativa de Êxito contribuiu para melhorar o aprendizado do idioma falado no país anfitrião, fornecendo mais segurança e autoestima para estas mulheres enfrentarem os desafios cotidianos.

Essa AEE também já foi investigada em contextos de privação de liberdade. Giroto, Gabassa, Kler e Barbosa (2021) analisaram experiências em Tertúlias Literárias Dialógicas que ocorriam semanalmente num sistema prisional no interior de Minas Gerais. Os resultados desta investigação explicitam a leitura da palavra, por meio do diálogo, como possibilitadora da leitura do mundo. De acordo com as autoras

A partir da discussão dos textos, os sujeitos fizeram denúncias da realidade opressora (ausência de direitos básicos, injustiça, desrespeito, privilégios de alguns grupos, preconceito, discriminação) e, também, anúncios de novas perspectivas (agir certo, mudar a si e à sua realidade, superar os desafios) num movimento de conscientização e esperança. Além disso, a prática da Tertúlia permitiu o surgimento de reflexões mais amplas sobre o sistema prisional e a necessidade de políticas de educação progressistas e humanizadoras para esse contexto (GIROTO; GABASSA; KLER; BARBOSA, 2021, p. 1)

Flecha, Carrión e Gonzáles (2012) também investigaram sobre a transferência das Tertúlias Literárias Dialógicas em instituições penitenciárias. Sob a metodologia da pesquisa comunicativa, os autores analisaram correspondências dos participantes

das Tertúlias Dialógicas com familiares, além de entrevistas com dois moderadores. Como resultado evidenciaram o potencial transformador das TLD para a reinserção destes sujeitos na sociedade, a aprendizagem instrumental acelerada e a criação de laços de solidários entre os tertulianos.

Embora em menor quantidade de pesquisas, existem também evidências científicas desenvolvidas tendo como referência outras modalidades de Tertúlia Dialógica. Marigo e Logarezzi (2022), guiados pelos procedimentos da metodologia comunicativa, investigaram dados de crianças do quarto ano do ensino fundamental participantes de Tertúlias Dialógicas de Artes. Como resultado identificaram estes encontros como “possibilidades de trazer a arte para a vida das crianças e das escolas, para apoiar a aprendizagem instrumental e fortalecer os vínculos sociais considerados como necessários às interações dialógicas” (MARIGO; LOGAREZZI, 2022, p. 18).

Millán, Valbuena e Rozo (2016) realizaram uma investigação sobre as Tertúlias Dialógicas Pedagógicas em nove instituições de ensino de Yopal, na Colômbia. Como resultado identificaram que os professores participantes de Tertúlias Dialógicas Pedagógicas, reconhecem que estas atuações geram uma melhora nas práticas de leitura, além de promover a construção coletiva do conhecimento, tendo em consideração diferentes leituras de mundo. Impactando numa melhora nas relações entre os professores e os alunos, pois passam a considerar e empregar uma relação horizontal com os estudantes.

Outra modalidade de Tertúlia Dialógica que tem sido estudada mais recentemente é a Tertúlia Feminista Dialógica (TFD). As autoras Mello, Soler-Gallart, Braga e Sancho (2021), com vista à prevenção da violência de gênero, analisaram a transferência e os impactos das Tertúlias Feministas Dialógicas na vida de meninas adolescentes com deficiência intelectual. A investigação aconteceu com um grupo de 19 alunas, professoras e mãe de uma das alunas, em uma escola especial de Valência na Espanha. Os resultados mostram que as TFD geram contextos de segurança, solidariedade e amizade, contribuindo para a proteção das adolescentes com deficiência em relação à violência de gênero.

A partir do breve levantamento apresentado, considerando a variedade de pesquisas e localidades já elaboradas sobre as Tertúlias Dialógicas, torna-se evidente que o seu desenvolvimento não está restrito a contextos educativos, sociais ou culturais específicos. Pode-se afirmar ainda, que desde a sua criação as Tertúlias

Dialógicas já foram transferidas com êxito não apenas para escolas infantis, de ensino fundamental ou médio, mas também para outras instituições educativas como associações familiares e entidades culturais e educativas. Em todas elas, as TD têm contribuído para o desenvolvimento de habilidades instrumentais, melhora da convivência, aumento da autoestima e criação de sentido por parte dos participantes. Além disso, colabora para a redução dos estereótipos culturais e para a mudança do contexto sociocultural próximo (FLECHA, 2015).

Tendo em mente o panorama apresentado a respeito da TDC, sabe-se que esta se revela enquanto (a) uma atuação educativa validada internacionalmente; (b) que contribui para reduzir as desigualdades educacionais; (c) que proporciona o acesso ao conhecimento científico constituído pela humanidade ao longo do tempo; e (d) coloca-se como uma possibilidade metodológica para o desenvolvimento de uma Educação Científica transformadora (CALZOLARI; BATISTETI; MELLO, 2020).

Considera-se também que há diversidade de entendimentos sobre Alfabetização Científica, por exemplo: a consideração das tecnologias compõem ou não os processos de alfabetização em conhecimentos científicos (FOUREZ, 1997); o debate entre alfabetização ou letramento científico (CUNHA, 2018); a necessidade do ser humano atual para pensar e transformar o mundo ao seu redor por meio dos conhecimentos científicos e tecnológicos (VITOR; SILVA, 2017).

Dessa forma, a hipótese levantada nesta pesquisa é de que a Tertúlia Dialógica Científica, enquanto possibilidade metodológica pedagógica, pode contribuir para a promoção da Alfabetização Científica. Diz-se possibilidade metodológica, pois, entende-se como método a articulação de procedimentos alicerçados em fundamentos teóricos. Para tanto, verifica-se a importância de investigar em que condições esta Atuação Educativa de Êxito se aproxima e/ou possibilita conciliações com a Alfabetização Científica.

Nota-se relevância acadêmica por se tratar de uma lacuna entre esta proposição de atuação metodológica (TDC) validada internacionalmente para o desenvolvimento da Alfabetização Científica. Socialmente, implica o avistar de propostas de ações em processos formativos da docência para uma educação científica transformadora com objetivo na aprendizagem máxima de todos os educandos e educandas, tendo em vista o direito de acesso ao conhecimento científico por todos e todas.

A possibilidade de contribuição metodológica na promoção da Alfabetização

Científica suscitou o desenvolvimento desta pesquisa. Além disso, assume-se que os resultados aqui encontrados possibilitarão o avanço em relação a fundamentos teóricos e procedimentos para práticas educativas do professorado em Ciências envolvidas na melhoria da Educação em Ciências da Natureza (biologia, física, química e geologia), considerando conhecimentos produzidos com base em evidências.

À vista disso, o objetivo geral desta pesquisa é investigar a possibilidade de uso da Tertúlia Dialógica Científica, enquanto alternativa metodológica, para a promoção da Alfabetização Científica, a partir dos trabalhos científicos brasileiros mais citados no Google Acadêmico no âmbito da Alfabetização Científica. Especificamente analisar o conteúdo dos artigos quanto às compreensões teóricas apresentadas pelos autores sobre a Alfabetização Científica; e identificar e analisar o conteúdo quanto às aproximações e as conciliações entre TDC e AC, tomando a Aprendizagem Dialógica e as Atuações Educativas de Êxito como referência.

1. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

A Alfabetização Científica e Tecnológica no contexto brasileiro, tem como objetivo ampliar os conhecimentos sobre Ciência e Tecnologia ao mesmo tempo que proporciona uma formação para a cidadania. Este objetivo do ensino ou foco da aprendizagem, faz isso à medida que oportuniza a discussão, a resolução de problemas e o posicionamento crítico sobre assuntos pertinentes à Ciência e a Tecnologia (LORENZETTI, 2021). Leonir Lorenzetti (2021), explica que a Alfabetização Científica (AC) é considerada como um dos eixos resultantes da pesquisa em Educação em Ciências no Brasil, desenvolvendo-se de forma processual e contínua nos mais diversos contextos, formais e não formais.

A chegada do termo Alfabetização Científica no contexto brasileiro advém da tradução de *Scientific Literacy* para a língua portuguesa. Entretanto, também houve outras traduções e compreensões, como os conceitos Letramento Científico e Enculturação Científica. De acordo com Cunha (2018), em uma análise que buscou pelo que há em comum e o que distingue alfabetização e letramento científico, ambos os termos possuem o interesse em contribuir para a melhoria do ensino de ciências à medida que são influenciados pelas contribuições da sociologia da ciência. No entanto,

o espaço que esse enfoque dos impactos da ciência deve ocupar no ensino, em comparação com o espaço a ser dado aos conceitos, termos e processos

da ciência, varia de acordo com os valores de cada pesquisador da área de ensino de ciências acerca do conhecimento científico (CUNHA, 2018, p.32).

Nesse sentido, Cunha (2018) destaca que o Letramento Científico compreende a ciência como uma dentre várias visões de mundo e prioriza a função social da mesma, assim como o desenvolvimento de atitudes e valores em relação a ela. Para ele, o termo Alfabetização Científica pressupõe um ponto de ruptura entre os alfabetizados e os analfabetos, sendo que os analfabetos cientificamente teriam suas condições de vida afetadas, supervalorizando, no ponto de vista do autor, o conhecimento científico.

Em contrapartida, Sasseron e Carvalho (2011) adotam o conceito de Alfabetização Científica tendo como alicerce as proposições de alfabetização de Paulo Freire. Dessa maneira, vê-se a alfabetização como um aprendizado na prática, na qual o sujeito com o domínio das técnicas, pode atuar sobre o seu contexto. Para tanto, as autoras afirmam “a alfabetização deve desenvolver em uma pessoa qualquer a capacidade de organizar o seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 61).

Como apresentado acima, apesar de muito discutido, o conceito Alfabetização Científica ainda se apresenta difuso, com significados e interpretações distintas. Para expor isso, Lorenzetti (2021, p. 53) realiza uma apresentação e discussão entre as diferentes proposições realizadas pelos autores que abordam o tema, e chega ao entendimento de que

[...] não existe uma definição consensual sobre a Alfabetização Científica. Mas, por outro lado, observa-se que existe um consenso entre os autores pesquisados sobre a necessidade de que a Alfabetização Científica seja meta principal da Educação em Ciências. Capacitar os educandos com conhecimentos científicos proporcionará a eles condições para participarem ativamente de debates e situações que envolvem o conhecimento científico e tecnológico.

No âmbito internacional, Rodger Bybee (1997) também afirma que não existe uma definição única aceita para a Alfabetização Científica. Nesse sentido, Bybee (1997, p. 86, tradução nossa) coloca que

A Alfabetização Científica (e tecnológica) é melhor definida como um contínuo de compreensão sobre o mundo natural e o mundo projetado, desde o nominal até o funcional, conceitual e procedimental, e multidimensional. Essa perspectiva única amplia o conceito para acomodar todos os estudantes e dar direção àqueles responsáveis pelo currículo, avaliação, pesquisa, desenvolvimento profissional e ensino de ciências para uma ampla variedade de estudantes.

Neste trabalho, admite-se a Alfabetização Científica e Tecnológica por estar em acordo com a Aprendizagem Dialógica, especificamente com a dimensão instrumental da aprendizagem, pois vislumbra que os educandos e as educandas tenham acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos. E mais, adota-se o conceito de alfabetização amparado na compreensão de Paulo Freire, ainda que o autor não tenha abordado a alfabetização pelo viés da Educação Científica, compreende-se que este pode orientar também à compreensão da Alfabetização Científica.

Para Freire e Macedo (2011, p. 83) “Ler a palavra e aprender como escrever a palavra, de modo que alguém possa lê-la depois, são precedidos do aprender como ‘escrever’ o mundo, isto é, ter a experiência de mudar o mundo e de estar em contato com o mundo”. Dessa forma, alfabetizar-se é aprender a ler e escrever a palavra a partir do mundo que se lê, re-conhecendo-o. Nesta perspectiva a alfabetização se faz como uma tomada de consciência, conforme exposto por Freire (1967, p. 103)

Desde logo, afastáramos qualquer hipótese de uma alfabetização puramente mecânica. Desde logo, pensávamos a alfabetização do homem brasileiro, em posição de tomada de consciência, na emersão que fizera no processo de nossa realidade. Num trabalho com que tentássemos a promoção da ingenuidade em criticidade, ao mesmo tempo em que alfabetizássemos.

A partir disso, é importante destacar que a Alfabetização Científica, aqui compreendida e tendo como alicerce o conceito de alfabetização de Freire, é entendida como um processo contínuo ao longo da vida. Pois, partindo do pressuposto que a leitura de mundo não termina, faz-se necessário também conscientizar-se o tempo todo, especialmente ao pensar nas constantes mudanças científicas e tecnológicas em nossa sociedade. E a partir disso, alcançar também uma importante dimensão política da alfabetização almejada por Freire, a desmistificação das “verdades” impelidas ao povo (FREIRE; MACEDO, 2011).

Especificamente, quanto ao conceito de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), toma-se nesta pesquisa como ponto de partida as proposições colocadas por Gerard Fouréz (1997). De acordo com ele, a Alfabetização Científica apresenta três segmentos de objetivos pedagógicos, que têm como finalidade contribuir para a formação do cidadão em diferentes dimensões, são eles: (a) autonomia, que tem como propósito reduzir a sensação de impotência em relação à ciência e tecnologia, ampliando o conhecimento para que os indivíduos possam tomar decisões racionais frente a contextos problemáticos nos quais estão inseridos; (b) comunicação, com objetivos relacionados à dimensão epistemológica e histórica do conhecimento

científico, o debate ético e a comunicação; e (c) domínio e responsabilidade frente à situações concretas, no qual os objetivos abarcam como as relações políticas e o sistema produtivo da sociedade pode promover melhores condições para o país (FOURÉZ, 1997).

A partir disso, Fouréz (1997, p. 62, tradução nossa, grifo do autor) afirma que consideraria alguém alfabetizado científico e tecnologicamente quando

[...] os seus conhecimentos irão dotá-los de uma certa **autonomia** (capacidade de **negociar** as suas decisões frente às pressões naturais ou sociais), uma certa **capacidade de comunicação** (encontrar formas de dizer), e um **certo domínio e responsabilidade**, frente a situações concretas (como contágio, congelamento, computador, fax, motor diesel, etc.)

Alves Filho (2021) à luz das ideias de Gérard Fourez nos chama atenção para o fato de que para o exercício de uma formação em Alfabetização Científica e Tecnológica, são necessários, por parte do professorado, um olhar e um posicionamento mais aberto, amplo e interdisciplinar, no sentido de evitar dogmas conteudísticos. Para tanto, o autor nos convida a efetivar o exercício interdisciplinar, fugindo do tradicional em busca da liberdade de construção de pensamentos e soluções de problemas junto com os educandos e educandas.

Nesse sentido, Fourez (1997) questiona em um dos seus trabalhos, se as ciências devem ser ensinadas por disciplinas. Pois, para este autor, o ensino das disciplinas científicas como a química, física, biologia e geologia de forma isolada soa bastante primitivo e se baseia em conceitos endurecidos, utilizando abstrações válidas para todos os contextos. Em crítica a isso, o autor afirma que para resolver situações ou problemas do nosso cotidiano, não usamos apenas uma área do conhecimento, mas sim a integração de diferentes áreas, conforme o trecho a seguir:

Na verdade, todos nós construímos modelos teóricos em determinados momentos. Mas os modelos teóricos construídos na vida concreta não seguem necessariamente as linhas que as disciplinas traçam. Na prática, por outro lado, as disciplinas raramente são aplicadas diretamente fora do espaço protegido dos laboratórios. Se quero proceder ao isolamento da minha casa, nenhuma disciplina me fornece um modelo teórico diretamente adequado. A física, por exemplo, não vai me falar sobre cuidados de higiene, etc., que precisarei levar em conta. *Os modelos que usamos no dia a dia, e que nos permitem discutir com certa racionalidade sobre o que fazemos, quase nunca são simplesmente <<disciplinares>>. É então necessário, na prática, criar novas formas de modelos teóricos* (1997, p. 91, tradução e grifo nosso).

Apesar disso, vale destacar que Gérard Fourez (1997) apresenta a interdisciplinaridade partindo da disciplinaridade. Isto é, as disciplinas científicas podem e devem ser valorizadas, pois é partindo dos conhecimentos de base da ciência como a química, a física, a biologia e a geologia, que a interdisciplinaridade se

torna possível.

Dessa forma, a Alfabetização Científica aqui compreendida assume como alicerce a alfabetização de Paulo Freire (2011) e os três segmentos de objetivos pedagógicos de Fourez (1997), sendo eles: autonomia, comunicação, e domínio e responsabilidade. Assim como compreende-se a Alfabetização Científica como um processo contínuo, tendo em vista a necessidade de conscientizar-se o tempo todo a partir do mundo que se lê.

2. APRENDIZAGEM DIALÓGICA NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO E ATUAÇÕES EDUCATIVAS DE ÊXITO

Para o desenvolvimento desta pesquisa, compreende-se os processos de ensino e aprendizagem segundo a teoria da Aprendizagem Dialógica. Esta é uma concepção comunicativa da educação, situada dentro da perspectiva dialógica da realidade, em que a realidade é significada pela interação contínua entre sujeitos, grupos e sistemas. Tal concepção educacional avança em relação a concepção objetivista e construtivista por constituir-se na Sociedade da Informação (FLECHA; GOMÉZ; PUIGVERT, 2001), levando em consideração a progressiva centralidade do diálogo e da comunicação.

A escola não se encontra alheia a esta mudança na sociedade, por isso Aubert e colaboradores (2016) falam de um giro dialógico, interacional e comunicativo da aprendizagem escolar. A base teórica e conceitual que compõe a teoria da Aprendizagem Dialógica é fundamentada em diferentes áreas

Desde a pedagogia (Freire), a psicologia (o interacionismo simbólico de Mead ou a psicologia sócio-histórica de Vygotsky), a filosofia (Habermas), a economia (Sem), a sociologia (Beck) até a política (Chomsky), há uma convergência no sentido de salientar uma maior presença do diálogo em diferentes âmbitos da vida social e nas relações interpessoais (AUBERT et al., 2016, p.25).

Freire (2013) destaca que a própria natureza da pessoa é dialógica. Isto é, estamos constantemente em diálogo com o mundo e com outras pessoas, assim a dialogicidade não pode ser entendida apenas como um método ou estratégia educacional, quando na verdade ela é uma necessidade inerente ao ser humano. Nesse sentido, sobre a dialogicidade, o autor afirma (FREIRE, 2013, p. 130, grifo do autor)

Daí que não possa também ser entendida e usada como instrumento criado e trazido de fora pelo educador ou educadora, às vezes, em coerência com sua opção política. A dialogicidade é uma exigência da natureza humana, de um lado; de outro, um reclamo da opção democrática do educador. No fundo,

não há *comunicação* sem dialogicidade e a comunicação se acha no centro mesmo do fenômeno vital. É neste sentido que a comunicação é, a um tempo, *vida*, a outro, fator de *mais vida*.

Partindo disso, assume-se que a relação entre os educandos e o educador, ou entre os demais indivíduos da comunidade escolar, devem ser mediadas pelo diálogo. No entanto, existem obstáculos que impossibilitam que um diálogo igualitário aconteça efetivamente nas práticas educativas, como o entendimento do diálogo enquanto ouvir passivamente e fazer o que se manda. Diferente disso, Aubert et al. (2016, p. 142), colocam que o conceito de diálogo assumido na aprendizagem dialógica “é um diálogo com pretensões de validade, igualitário e respeitoso com todas as pessoas, independentemente de seu nível socioeconômico, gênero, cultura, nível acadêmico e idade”.

A teoria da Aprendizagem Dialógica, amparada pelas contribuições dos autores apresentados acima, está articulada em sete princípios, propostos inicialmente por Flecha (1997) a partir das primeiras Tertúlias Dialógicas que aconteciam na Verneda de Santi-Martí, em Barcelona na Espanha. Os sete princípios da Aprendizagem Dialógica são: diálogo igualitário, inteligência cultural, transformação, dimensão instrumental, criação de sentido, solidariedade e igualdade de diferenças.

O princípio de *diálogo igualitário* compreende a substituição das relações baseadas no poder por relações mais dialógicas, isto é, “o diálogo é igualitário quando as diferentes contribuições são consideradas em função da validade dos argumentos, em vez de serem valorizadas pelas posições de poder de quem as realiza” (AUBERT et al., 2016, p. 142).

A *inteligência cultural* ampara o princípio anterior na medida que assume que todas as pessoas são inteligentes dentro de contextos socioculturais específicos. Isso porque reconhece como válida não somente a inteligência acadêmica, mas também as inteligências prática e comunicativa. O princípio de *transformação* atuante nas relações pessoas, contextos escolares e no seu entorno, busca a superação das desigualdades presentes na sociedade (AUBERT et al., 2016).

Neste mesmo sentido, têm-se o princípio de *dimensão instrumental*, o qual garante que o acesso aos conhecimentos instrumentais produzidos pela humanidade ao longo do tempo são a chave para a superação da exclusão das pessoas desfavorecidas socialmente. Para isso, precisa-se *criar sentido* entre o que se estuda na escola e as diferentes culturas vivenciadas pelos educandos, conforme

apresentado por Aubert e colaboradores (2016, p. 180) “quando a escola incorpora as diferenças culturais e linguísticas de forma igualitária, o sentido da educação e o sentido das aprendizagens aumentam para todos os meninos e meninas”.

A *solidariedade* é o princípio que questiona a raiz do individualismo, instituído por relações baseadas no poder e no dinheiro. Não é possível buscar por práticas igualitárias e máxima aprendizagem para todas e todos sem pautar-se em relações solidárias. O sétimo e último princípio é o de *igualdade de diferenças*, este compreende que a igualdade colocada separada da diferença, gera ainda mais desigualdade. Dessa forma, para a Aprendizagem Dialógica, todas as pessoas têm o igual direito de ser e viver da forma como desejarem, e devem ser reconhecidas e respeitadas na sua diferença (AUBERT et al., 2016).

Os sete princípios sintetizados anteriormente, quando articulados, compõem a teoria da Aprendizagem Dialógica. Esta teoria de aprendizagem que garante aos agentes envolvidos o conhecimento científico, social e educativo para sua transformação pessoal e social, enquanto sujeito no mundo e a transformação do próprio mundo (AUBERT et al., 2016), fornece fundamentos teóricos para o conceito e funcionamento das Tertúlias Dialógicas (FLECHA, 1997).

As Tertúlias Dialógicas (TD), especificamente as Tertúlias Literárias Dialógicas (TLD), tiveram sua origem em 1978 na Escola da Verneda de Sant-Martí, localizada num bairro operário na cidade de Barcelona na Espanha. Poucos anos depois do fim da ditadura espanhola (1975), os moradores do bairro ocuparam um prédio antigo e fundaram a escola em questão, tinham como objetivo garantir o acesso à educação para aquelas e aqueles que tiveram esse acesso negado em outros momentos da vida. Em 1980, educadoras e educadores de pessoas adultas da Verneda de Sant-Martí, com base em iniciativas educativas libertárias difundidas em outros locais da Espanha, criaram a tertúlia literária (FLECHA; MELLO, 2005).

Essa atividade passou a chamar-se Tertúlia Literária Dialógica quando educandas e educandos adultos começaram a se fazer ouvir nos espaços de decisão, assim reconheceu-se a mudança dialógica pela qual a sociedade estava passando. Outras instituições, ao notar o princípio dialógico e transformador contido nesta atuação, começaram a reivindicar as tertúlias para compor a sua formação (FLECHA; MELLO, 2005).

As Tertúlias Literárias Dialógicas chegaram ao Brasil em outubro de 2002, isto porque, membros do Núcleo de Investigação e Ação Social e Educativa (NIASE) da

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) puderam conhecer e vivenciar as TLD em 2001 na escola da Verneda de Sant-Martí. Desde então, essa atuação vem sendo difundida e apoiada pelo NIASE no Brasil (FLECHA; MELLO, 2005).

Atualmente, as Tertúlias Dialógicas são consideradas uma Atuação Educativa de Êxito (AEE), estas podem ser definidas como ações que contribuem para o sucesso na aprendizagem em clima de solidariedade e boa convivência. As Atuações Educativas de Êxito foram identificadas pelo projeto Includ-Ed (2006-2011), e se diferenciam de boas práticas à medida que não obtêm resultados somente em contextos socioeconômicos e/ou étnicos específicos, mas que demonstram progressos educacionais e de coesão social em todos os contextos (FLECHA, 2015).

Para o desenvolvimento do projeto Includ-Ed, coordenado pelo Centro de Pesquisa em Teorias e Práticas de superação das desigualdades da Universidade de Barcelona (CREA/UB) sob a Metodologia Comunicativa, pesquisadores e pesquisadoras de 15 universidades e instituições de pesquisa europeias, representantes de grupos vulneráveis, educadores e educadoras e outros profissionais, familiares e formuladores de política trabalharam em conjunto de 2006 a 2011. Como resultado, identificaram que as práticas que garantem o sucesso educacional (a) fomentam a participação educativa de familiares na escola, (b) realizam a inclusão total nas aulas, isto é, não segregam de acordo com níveis de aprendizagem, e (c) tornam os espaços e tempos de aprendizagem mais extensos para todos e todas (FLECHA, 2015).

A partir das evidências científicas encontradas durante esta pesquisa, foi possível formular o conceito de Atuações Educativas de Êxito (AEEs). Atualmente estão validadas internacionalmente sete atuações educativas de êxito, sendo elas: grupos interativos; extensão do tempo de estudos; participação educativa da comunidade; espaços formativos para os familiares; modelo dialógico de prevenção e resolução de conflito; formação dialógica do professorado e as tertúlias dialógicas (FLECHA, 2015).

As Tertúlias Dialógicas são encontros entre pessoas, que acontecem semanalmente, com dia, horário e local fixos, para a leitura de obras clássicas universais. Podem se caracterizar como Tertúlias Dialógicas: literárias, musicais, de artes plásticas, pedagógicas, feministas e científicas. Antes do encontro, as pessoas lêem as páginas combinadas individualmente e selecionam trechos que gostariam de destacar para compartilhar seus pensamentos, dúvidas, lembranças ou pesquisas

realizadas a partir do texto. A partir disso, as interações entre os participantes, mediadas pelo princípio de diálogo igualitário, vão compondo uma compreensão e interpretação coletiva da obra (FLECHA, 1997).

Essa AEE fundamenta-se no conceito de leitura dialógica, ou seja, trata-se do

processo intersubjetivo de leitura e compreensão de um texto sobre o qual as pessoas aprofundam suas interpretações, refletem criticamente sobre ele e intensificam sua compreensão leitora por meio da interação com outros agentes, abrindo possibilidades de transformação como leitor e como pessoa no mundo (VALLS; SOLER; FLECHA, 2008, p. 73, tradução nossa).

A compreensão dialógica de leitura está respaldada por teorias que colocam a dialogicidade como inerente aos seres humanos. Bahktin (1981) faz isso dando destaque ao papel da linguagem na constituição das pessoas. Vygotski (2000) apresenta as interações sociais como ponto essencial para o desenvolvimento do pensamento. Habermas (2001) e Freire (2002) apontam o diálogo como peça chave para o convívio entre as pessoas. Essas e outras teorias de áreas distintas, fundamentam as práticas de Tertúlias Dialógicas, assim como a própria Teoria da Aprendizagem Dialógica, dado que oferecem apoio para a afirmação de que as interações e o diálogo são fundamentais para a máxima aprendizagem na sociedade da informação (AUBERT et al., 2016).

Neste sentido, compreende-se que os debates decorrentes desta AEE vão sendo construídos com base na validade dos argumentos, mediados pelo diálogo igualitário entre as diferentes visões de mundo. Também nesta perspectiva identifica-se a importância de reconhecer o princípio de inteligência cultural nas TDs, afinal, conforme nos apresenta Freire (1989, p.39)

Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Pedro, por exemplo, sabe colher cacau muito bem. Aprendeu, na prática, desde menino, como colher a cápsula do cacau sem estragar a árvore. Basta olhar e Pedro já sabe se a cápsula está em tempo de ser colhida. Mas Pedro não sabe imprimir jornal. Antônio aprendeu, na prática, desde muito cedo, como se deve trabalhar para imprimir jornal. Antônio sabe imprimir jornal, mas não sabe colher cacau. Colher cacau e imprimir jornal são práticas igualmente necessárias à reconstrução nacional. Os conhecimentos que Pedro ganhou da prática de colher cacau não bastam. Pedro precisa conhecer mais. Pedro tem o direito de conhecer mais. Pedro pode conhecer mais. A mesma coisa podemos dizer de Antônio. Os conhecimentos que Antônio ganhou da prática de imprimir jornal não bastam. Antônio precisa conhecer mais. Antônio tem o direito de conhecer mais. Antônio pode conhecer mais.

Isto é, independente das diferentes realidades sociais e culturais, escolaridades, profissões, etnias, idades ou condições financeiras, todas e todos possuímos conhecimentos que podem enriquecer o diálogo nas Tertúlias Dialógicas.

Aliado a isso, reconhece-se a importância do princípio igualdade de diferenças, tendo em vista que por meio da heterogeneidade se aprende muito mais, mas para tanto faz-se necessária uma igualdade real entre as diversidades “na qual todas as pessoas têm o mesmo direito de ser e viver de forma diferente e, ao mesmo tempo, ser tratadas com o mesmo respeito e dignidade” (AUBERT et al., 2016, p. 192).

Destaca-se também que a TD não tem como objetivo decifrar a intenção ou os dizeres do autor ou autora ao escrever aquele texto. Ao contrário disso, busca dialogar sobre os diferentes pensamentos e interpretações que suscitaram a partir de um mesmo texto, ainda que estes sejam divergentes entre si (FLECHA, 1997). Isso não deve se confundir com um “abrir mão” da dimensão instrumental da aprendizagem. O conhecimento instrumental exigido pela instituição escolar pode e deve ser alcançado em uma Tertúlia Dialógica, considerando para isso o papel do moderador na atividade. De acordo com Giroto (2011, p. 238),

É correto afirmar que na tertúlia, cada pessoa pode dizer o que entendeu sobre o trecho lido e compartilhar com o grupo, porém queremos destacar que as intervenções da pessoa adulta, aquela que domina o conteúdo a ser ensinado, são fundamentais para que as crianças possam se concentrar melhor na leitura no sentido da busca por compreensão do que está escrito, ou seja, o sentido mesmo do texto (GIROTO, 2011, p. 238).

As contribuições da TD extrapolam a aquisição de conhecimentos instrumentais necessários para a vida em sociedade, incluindo também transformações individuais como o fortalecimento da autoconfiança, que possibilita os tertulianos e tertulianas tomar suas próprias decisões de forma crítica e consciente. Ademais, as Tertúlias Dialógicas contribuem com conhecimentos que podem ser utilizados para que os educandos e educandas atuem na transformação do seu próprio contexto. (FLECHA, 1997).

A pessoa moderadora tem a função também de garantir (a) um ambiente seguro, solidário e respeitoso, tendo como limite os Direitos Humanos; e (b) que os princípios da Aprendizagem Dialógica estejam operando durante a Tertúlia Dialógica. Esta pessoa é responsável por abrir as inscrições e anotar os participantes que gostariam de compartilhar destaques, após isso ela passa a palavra para cada uma das pessoas inscritas. A pessoa tertuliana inscrita lê o trecho selecionado em voz alta e compartilha os motivos que a fez destacar aquela passagem. Após isso, a pessoa moderadora abre para possíveis comentários sobre o destaque já realizado e também para novas inscrições. É importante ressaltar que as pessoas menos falantes têm prioridade no momento das inscrições, pois todos ganham se o encontro tiver uma

diversidade maior de pensamentos (FLECHA, 1997).

Além da forma de funcionar descrita anteriormente, as Tertúlias Dialógicas possuem também como critério fundamental: (a) que seja priorizada a participação de pessoas sem diploma universitário; e (b) a utilização de obras clássicas universais. Acerca dos clássicos universais, Thaís Reis (2018) em sua dissertação de mestrado mostra que o uso dos clássicos literários na educação tem apresentado compreensões distintas.

Existem autores que indicam que, pelo histórico de exclusão a que está relacionado o processo escolar, ser favorável a uma lista de obras consideradas —superiores— é ser favorável ao preconceito e a ideologias políticas que sustentam os clássicos. Por outro lado, há autores que indicam que, justamente pelo histórico de exclusão, é que não podemos deixar que tais obras continuem restritas a esse pequeno grupo, mas devem se fazer conhecer por todos (REIS, 2018, p.54).

A presente pesquisa, à vista da Tertúlia Dialógica Científica, se enquadra na segunda compreensão exposta por Reis (2018). Dado que, esta AEE busca romper com o estereótipo de que obras clássicas universais não podem ser lidas, apreciadas e compreendidas por pessoas em processos de pós-alfabetização. Assim, é compreensível que, devido à exclusividade do acesso aos clássicos universais por um longo período de tempo por uma minoria privilegiada de pessoas, seja fundamental apresentá-los aos educandos e educandas (FLECHA, 1997; VALLS; SOLER; FLECHA, 2008).

Ademais, a leitura dos clássicos universais “fazem com que as questões que surgem no debate possam se relacionar com temas da atualidade, promovendo a reflexão crítica sobre aspectos centrais da nossa sociedade” (VALLS; SOLER; FLECHA, 2008, p. 80, tradução nossa). Vale destacar, que a possibilidade de relacionar aquilo que se lê com aspectos da própria realidade, propicia a criação de sentido por parte dos tertulianos, que não somente influencia no rendimento deste, mas também transpõe os muros da escola e afeta o seu entorno sociocultural (AUBERT et al., 2016).

Reis (2018) identificou por meio da análise de autores que se mostram favoráveis à utilização e valorização das obras clássicas no processo educativo, quais as características identificadas nos clássicos universais, sendo elas: linguagem, atemporalidade, maestria técnica, concisão e exatidão, visualidade e sonoridade, intensidade das emoções, completude e fragmentação, intransitividade, utilidade, impessoalidade, universalidade, novidade, leveza, rapidez, exatidão, visibilidade e

multiplicidade.

Na Tertúlia Dialógica Científica, atuação central nesta pesquisa, faz-se a leitura dos textos clássicos da ciência. Isto é, obras fundantes que ainda não foram completamente superadas, como: “A Origem das Espécies” de Charles Darwin, “O universo numa casca de noz” de Stephen Hawking, “Estrutura das revoluções científicas” de Thomas Kuhn, “O discurso do método” de René Descartes, “As revoluções dos orbes celestes” de Nicolau Copérnico, ou artigos internacionalmente reconhecidos que apresentam novidades científicas (CALZOLARI; BATISTETI; MELLO, 2020).

3. MÉTODO

3.1 A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A presente pesquisa tem como método a pesquisa bibliográfica apresentada por Salvador (1986), que entende esta enquanto capaz de produzir conhecimentos e investigar soluções a partir de fontes bibliográficas. As autoras Lima e Mito (2007), também fundamentadas nesta compreensão, demonstram que a pesquisa bibliográfica é composta por procedimentos ordenados e cuidadosamente descritos, que com vigilância epistemológica, é capaz de imprimir às informações coletadas a teoria, a reflexão e a compreensão crítica.

Salvador (1986) propõe 4 etapas para o desenvolvimento da pesquisa bibliográfica, sendo eles: (i) levantamento bibliográfico; (ii) levantamento das soluções, no qual faz-se a coleta das informações no *corpus* selecionado por meio de diferentes tipos de leituras (crítica, interpretativa, explicativa, prévia, exploratória e reflexiva); (iii) análise explicativa das soluções; e (iv) síntese integradora como produto da análise. Atualmente já existem outros métodos de análise que podem substituir as etapas 2, 3 e 4 propostas por Salvador. Como a análise de conteúdo (BARDIN, 2002) adotada nesta pesquisa e detalhada adiante.

Dessa forma, a pesquisa bibliográfica se coloca como uma importante ferramenta na produção de conhecimentos científicos em áreas pouco exploradas, oferecendo interpretações que servirão de ponto de partida para futuras investigações (LIMA; MIOTO, 2007).

3.2 PARÂMETROS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada a partir da exploração dos trabalhos científicos mais citados no âmbito da Alfabetização Científica. Para isso utilizamos o buscador Google Acadêmico, neste procuramos por artigos ou livros que citam ou fazem referência à: “Alfabetização Científica”. Os parâmetros da pesquisa foram sistematizados no quadro 1.

Sabemos que não foram explorados todos os tipos de trabalhos acadêmicos e científicos (teses e dissertações, publicações de anais de eventos sobre os temas), por este motivo optamos por não chamar de estado do conhecimento/da arte; mas investigar os artigos mais citados no âmbito da Alfabetização Científica possibilita compreender uma parcela significativa dos conhecimentos produzidos neste campo e permite afirmar e orientar perspectivas para investigações e ações futuras.

Quadro 1 – Parâmetros da pesquisa

PARÂMETRO	
Temático	Alfabetização Científica
Linguístico	Obras no idioma português.
Principais fontes	Google acadêmico.
Cronológico	2001 a 2011.

Fonte: elaborado pelos autores.

3.3 LEVANTAMENTO DO CORPUS

O buscador Google Acadêmico é uma ferramenta que funciona como repositório de teses, artigos científicos, resumos, monografias, dissertações e livros. Essa ferramenta indexa conteúdos de bases de livre acesso como a SciELO (Scientific Eletronic Library Online) e o ERIC (Education Resources Information Center). Neste repositório, as obras podem ser listadas por critérios de relevância, dentre estes encontra-se o critério de citação. Desse modo, é possível identificar quais trabalhos científicos estão sendo mais citados sobre uma temática específica.

Sendo assim, foi escolhido para esta pesquisa utilizar o critério de número de citações para a seleção dos artigos/livros que compuseram o *corpus* da análise. Entende-se que os trabalhos mais citados, ao buscar por Alfabetização Científica, são aqueles que

atualmente estão sendo mais utilizados para a compreensão do tema e para fundamentar teoricamente as pesquisas científicas desenvolvidas na área, bem como proposições de práticas pedagógicas na Educação em Ciências da Natureza.

Para realizar o levantamento, utilizou-se o buscador “Alfabetização Científica” no dia 25 de junho de 2021 no indexador Google Acadêmico. A partir dos documentos encontrados, foram selecionados os cinco artigos mais citados neste âmbito (quadro 2). O parâmetro cronológico da investigação foi definido a partir da data de publicação dos próprios trabalhos selecionados, sendo os mais antigos publicados em 2001 por Lorenzetti e Delizoicov, e Auler e Delizoicov e o mais recente publicado em 2011 por Sasseron e Carvalho. Ou seja, a data de publicação dos artigos não foi um critério de exclusão utilizado na seleção do *corpus*.

Quadro 2 - Levantamento dos trabalhos científicos mais citados no Google Acadêmico com o buscador “Alfabetização Científica” no dia 25/06/21.

	Título	Número de citações	Autoras(es)	Tipo de publicação	Ano de publicação
1	Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social	1005	Attico Chassot	Artigo	2003
2	Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais	729	Leonir Lorenzetti; Demetrio Delizoicov	Artigo	2001
3	Alfabetização científico-tecnológica para quê?	716	Décio Auler; Demetrio Delizoicov	Artigo	2001
4	Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica	633	Lúcia Helena Sasseron; Anna Maria Pessoa de Carvalho	Artigo	2011
5	Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição	487	Lúcia Helena Sasseron; Anna Maria	Artigo	2008

	e a procura de indicadores de processo		Pessoa de Carvalho		
--	--	--	--------------------	--	--

Fonte: elaborado pelos autores.

3.4 FORMA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para a análise dos resultados utilizou-se o método de Análise de Conteúdo. Este foi apresentado por Laurence Bardin (2002) como um método que aumenta a propensão à descoberta e verificação de hipóteses. A autora dispõe a análise de conteúdo como um conjunto de técnicas de análise de comunicações que, por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos, alcança indicadores que permitem a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção das comunicações realizadas.

No desenvolvimento da Análise de Conteúdo têm-se três diferentes fases: a pré-análise, seguida pela exploração do material e por fim o tratamento dos resultados encontrados. A pré-análise é uma fase que tem por objetivo a organização das ideias iniciais, de maneira a tornar possível o desenvolvimento de um plano de análise. Em resumo, nesta fase fazemos (a) a escolha dos documentos que irão compor o *corpus* da análise, (b) formulamos hipóteses e objetivos, e (c) elaboramos indicadores que fundamentarão a interpretação final dos resultados (BARDIN, 2002).

A fase de exploração do material não é mais do que a administração sistemática das decisões tomadas anteriormente, incluindo as regras para o recorte dos textos em unidades de contexto e de registro, a codificação e a categorização. Conforme explicitado por Laurence Bardin (2002), o recorte das unidades tem como parâmetro os objetivos da análise. A unidade de registro “é a unidade de significação a codificar e corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade de base, visando a categorização” (p.104). Além disso, a autora explica que essa unidade pode ser de natureza e dimensões variadas, como por exemplo palavras, frases ou temas. A unidade de contexto serve de unidade de compreensão para a unidade de registro, isto é, as suas dimensões são superiores às da unidade de registro.

Nesta pesquisa, utilizou-se como unidade de registro (UR) frases ou expressões afirmativas sobre a Alfabetização Científica, e a unidade de contexto (UC) serviu para a compreensão da UR. Além disso, todas as unidades foram identificadas com o número do artigo de origem (a) seguido pelo número específico da unidade (b), exibindo a configuração UR.a.b para unidades de registro e UC.a.b para unidades de

contexto.

No apêndice A estão dispostas todas as unidades de registro e de contexto codificadas na investigação. As unidades de registro (UR) estão destacadas pelo realce azul no texto, conforme o exemplo abaixo:

Mesmo que adiante eu discuta o que é alfabetização científica, permito-me antecipar que defendo, como depois amplio, **que a ciência seja uma linguagem**; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo.

No trecho acima recortado do artigo 1, codificou-se como unidade de registro (UR.1.2) a seguinte afirmação:

que a ciência seja uma linguagem

E como unidade de contexto (UC.1.2):

Mesmo que adiante eu discuta o que é alfabetização científica, permito-me antecipar que defendo, como depois amplio, **que a ciência seja uma linguagem**; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo.

Bardin (2002) compreende que a categorização pode ser desenvolvida por dois processos inversos. Um deles denomina-se categorização por “caixas”, isto é, o sistema de categorias é pensado antes mesmo do recorte das unidades de registro e de contexto e após isto aloca-se cada unidade da maneira mais adequada possível.

De outra forma, o procedimento adotado nesta pesquisa foi a categorização por “milha”. Neste caso, o sistema de categorias não foi elaborado *a priori*, as unidades de contexto e registro foram agrupadas pela semelhança de seu conteúdo, e o título conceitual de cada categoria foi definido ao final do processo. As duas categorias identificadas a posteriori foram agrupadas tendo em consideração os objetivos específicos da investigação, sendo elas referentes ao *conceito* da Alfabetização Científica, assim como as *condições* necessárias para a sua *promoção*.

Ao final da categorização, conforme proposto pela autora, realizou-se o tratamento dos resultados obtidos e a interpretação destes, com objetivo de tornar os resultados falantes e válidos (BARDIN, 2002). A análise e a interpretação dos resultados deu-se em duas etapas. Na primeira etapa, foi realizada a análise da compreensão de Alfabetização Científica presente nos artigos científicos que compuseram o *corpus* da investigação (seção 4). Para isso, buscou-se identificar qual

o conceito de AC e elementos que contribuem para a constituição desse conceito, estão sendo empregados pelos autores mais citados da área,

Na segunda etapa da análise (seção 5), realizou-se uma discussão entre as compreensões identificadas sobre o conceito da Alfabetização Científica e as condições para a sua promoção e o referencial da Aprendizagem Dialógica que fundamenta teoricamente as Tertúlias Dialógicas Científicas. Evidenciando aproximações e conciliações entre a Alfabetização Científica e a Tertúlia Dialógica Científica.

Vale ressaltar que para a segunda etapa da análise, tomou-se como referencial teórico a Alfabetização de Paulo Freire e Macedo (2011), a teoria da Aprendizagem Dialógica (AUBERT et al., 2016) e as Tertúlias Dialógicas Científicas (FLECHA, 1997; 2015).

4. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ARTIGOS CIENTÍFICOS MAIS CITADOS DA ÁREA

A fim de analisar os conceitos e as condições necessárias para a promoção da Alfabetização Científica, admitida nos cinco artigos mais citados com o termo “Alfabetização Científica” no Google Acadêmico, selecionamos um total de 54 unidades de registro (UR), cada uma acompanhada de uma unidade de contexto (UC).

A produção das categorias ocorreu por “milha”, conforme apresentado por Laurence Bardin (2002). Isto é, as unidades de análise foram agrupadas por semelhança entre os seus elementos, e o título conceitual de cada categoria foi definido ao final. Exclusivamente para a categoria conceito definiu-se duas subcategorias, pois entendeu-se como essencial destacar as ideias dos autores analisados e as referências utilizadas como fundamento teórico para tais expressões. A distribuição das unidades de registro nas respectivas categorias foi explicitada no quadro 3.

Quadro 3 - Distribuição das unidades de registro nas categorias de análise.

Categoria	Unidades de registro	Quantidade de unidades de registro
Conceito	Expressão do conceito: 1.1, 1.2, 1.5, 2.1, 2.4, 2.10, 3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 3.6, 3.10, 4.4 e 4.7.	14

	Fundamento teórico: 1.7, 1.11, 1.10, 2.2, 2.3, 2.5, 2.6, 2.7, 3.3, 3.7, 3.8, 3.9, 4.2, 4.3, 4.5, 4.6, 4.8, 4.9, 5.1 e 5.2.	20
Condição de promoção	1.3, 1.4, 1.6, 1.8, 1.9, 2.8, 2.9, 2.11, 2.12, 2.13, 3.11, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 5.3, 5.4, 5.5 e 5.6.	20

Fonte: elaborado pelos autores.

4.1 CONCEITO

A análise do conceito Alfabetização Científica está distribuída em duas subcategorias de análise. Sendo a primeira subcategoria (4.1.1) a expressão do conceito Alfabetização Científica apresentada pelos autores dos artigos analisados, e a segunda (4.1.2) a fundamentação teórica utilizada por esses autores para alicerçar as suas colocações sobre Alfabetização Científica.

4.1.1 Expressão do conceito Alfabetização Científica

Discutir a Alfabetização Científica desencadeia perguntas do gênero qual o seu objetivo? Como promovê-la? Quais condições devem guiar essa promoção? Buscar por estas respostas nos encaminha primordialmente ao conceito em questão, que apesar de muito discutido no campo do Ensino de Ciências, ainda se mostra amplo e diverso. Conforme destacado pela UR.4.1, a definição do conceito é o primeiro obstáculo encontrado no estudo da Alfabetização Científica.

Os artigos 2 e 3 compreendem e definem a alfabetização científica de forma processual, isto é, ocorre por meio de uma ação contínua e vitalícia que “dedica-se a ultrapassar a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade” (UR.2.4, p. 48). Neste sentido, a UC.2.10 (p. 52) ressalta

[...] a alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas Séries Iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.

De acordo com o artigo 3, a Alfabetização Científica pode ser concebida pelo sentido reducionista ou ampliado. O sentido reducionista, criticado pelos autores, reduz a AC ao ensino de conceitos, considerando que estes operem por si mesmos (UR.3.6). A Alfabetização Científica numa perspectiva ampliada, admitida pelos

autores é definida como “a busca da compreensão sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade. Em outros termos, o ensino de conceitos associado ao desvelamento de mitos vinculados à CT.” (UR.3.10, p. 131).

De forma diferente, o artigo 1 conceitua Alfabetização Científica enquanto propiciar o entendimento ou a linguagem em que está escrita a natureza (UC.1.5). Para o autor, “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo” (UC.1.2, p. 91). Dessa maneira, fazer ciência é entendido enquanto a elaboração de um conjunto de conhecimentos para descrever a natureza, isso numa linguagem dita científica e existe um ponto em que podemos afirmar que o estudante é capaz de realizar a leitura dessa linguagem, ou seja, um ponto em que ele está alfabetizado cientificamente.

A última forma de conceituar a Alfabetização Científica aqui analisada diz respeito ao artigo 4. Neste caso, para além das referências apresentadas e que serão discutidas no subtópico seguinte (fundamentação teórica do conceito AC), as autoras definem Alfabetização Científica de forma abstrata e subjetiva, conforme exposto na UC.4.4 (p. 61) a seguir

[...] usaremos o termo “alfabetização científica” para designar as idéias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico.

Dessa maneira, assumem após uma retomada dos referenciais teóricos, que a ciência assim como qualquer outra cultura, tem as suas regras e características de comunicação entre os seus membros. A partir disso, a Alfabetização Científica pode ser entendida enquanto forma de assimilar essa cultura científica e suas especificidades (UR.4.7).

Destacamos que no artigo 5 não identificamos uma compreensão própria das autoras quanto ao conceito Alfabetização Científica. Entretanto, deve-se destacar que o artigo em questão era o único do *corpus* a realizar uma pesquisa de campo, isto é, uma investigação a partir de uma sequência didática aplicada na prática, enquanto os outros artigos aqui analisados dizem respeito a investigações do âmbito teórico. Isso pode ter influenciado na constituição de elaborações próprias das autoras sobre o conceito Alfabetização Científica.

Após a análise dos conceitos de Alfabetização Científica apresentados no *corpus*, é relevante destacar que as ideias expostas pelos artigos 2 e 3 aproximam-se da concepção de AC adotada nesta investigação. Dado que, compreende-se a Alfabetização Científica fundamentada na alfabetização de Paulo Freire (2011), bem como nos três segmentos de objetivos pedagógicos apresentados por Fourez (1997): autonomia, comunicação, domínio e responsabilidade. Além disso, assume-se a AC como um processo contínuo, uma vez que hoje exige-se um constante conscientizar-se a partir do mundo que se lê, sobretudo considerando as novidades científicas e tecnológicas.

4.1.2 Fundamentação teórica do conceito Alfabetização Científica

A fundamentação teórica referente à Alfabetização Científica utilizada pelos artigos analisados compreende à nove autores diferentes, sendo eles: Fourez (1994, 1995, 2003), Freire (1980, 1987, 1992, 1996, 2005), Bybee (1994, 1995), Shen (1975), Hurd (1998), Laugksch (2000), Furió et al. (2001) e Chassot (2000, 2001), conforme detalhado no quadro 4. Vale ressaltar que o artigo Research on Goals for the Science Curriculum (BYBEE; DEBOER, 1994) embora possua mais de um autor, por motivo de organização do material, foi inserido na análise de acordo com a primeira autoria.

Quadro 4 - Fundamentação teórica utilizada pelos artigos analisados para conceituar Alfabetização Científica

Autor	Texto referenciado	Nº de artigos que fazem referência	Artigos que utilizam	Unidades de registro
Gérard Fourez	Alphabétisation Scientifique et Technique – Essai sur les finalités de l’enseignement des sciences (1994). A Construção das Ciências: Introdução à Filosofia e à Ética da Ciências (1995). Crise no Ensino de Ciências? (2003).	4	2, 3, 4 e 5.	2.2, 3.3, 4.9, 5.2
Paulo Freire	Educação como prática da liberdade (1980). Pedagogia do Oprimido (1987). Pedagogia da Esperança: Um Reencontro com a Pedagogia do	3	3, 4 e 5.	3.7, 3.8, 3.9, 4.2, 4.3 e 5.1.

	Oprimido (1992). Pedagogia da Autonomia (1996). A importância do ato de ler - em três artigos que se completam (2005).			
Rodger Bybee	Research on Goals for the Science Curriculum (BYBEE; DEBOER, 1994). Achieving scientific literacy (1995).	2	2 e 4.	2.3, 2.6, 2.7 e 4.8
Benjamin Shen	Science Literacy (1975).	1	2.	2.5
Paul Hurd	Scientific Literacy: New Minds for a Changing World (1998).	1	4.	4.5
Rüdiger Laugksch	Scientific Literacy: A Conceptual Overview (2000)	1	4.	4.6
Carles Furió-Mas et al.	Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o propedéutica? (2001)	1	1.	1.10
Attico Chassot	Alfabetização científica: questões e desafios para a educação (2000). Outro marco zero para uma história da ciência latino-americana (2001).	1	1.	1.7 e 1.11

Fonte: elaborado pelos autores.

O pesquisador Gérard Fourez foi o autor mais citado pelos artigos analisados para fundamentar aspectos que dizem respeito à Alfabetização Científica, totalizando 80% (4 artigos) dos materiais pesquisados. Os textos de Fourez utilizados como referência foram: *Alphabétisation Scientifique et Technique – Essai sur les finalités de l’enseignement des sciences* (1994); *A Construção das Ciências: Introdução à Filosofia e à Ética da Ciências* (1995); e *Crise no Ensino de Ciências?* (2003).

De acordo com a UR.2.2, para Gérard Fourez (1994, p.11), a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) designa “um tipo de saber, de capacidade ou de conhecimento e de saber-ser que, em nosso mundo técnico-científico, seria uma contraparte ao que foi alfabetização no último século”. Para além disso, o autor trata a promoção da ACT, como a promoção de uma cultura científica e tecnológica necessária como fator de inserção dos cidadãos na sociedade atual (UR.5.2).

O artigo número 3, traz o autor em questão para sustentar a sua ideia de que

a Alfabetização Científica e Tecnológica pode ser concebida segundo duas perspectivas: (a) reducionista, voltada somente ao ensino de conceitos; e (b) ampliada, na qual os conteúdos são como meios para a compreensão de temas socialmente relevantes. Para tanto, refere-se às colocações de Fourez sobre o sentido restrito e amplo da ACT (UR.3.3).

Dentre os cinco artigos analisados nesta investigação, 60% (3 artigos) apresentaram Paulo Freire como referência para fundamentar as discussões realizadas sobre a Alfabetização Científica, ainda que o autor não tenha se debruçado a tratar de aspectos específicos do ensino de ciências, mas sim da alfabetização, formação crítica e consciente e outros aspectos relevantes para a AC. Os materiais escritos por Freire utilizados como referência foram: Educação como prática da liberdade (1980); Pedagogia do Oprimido (1987); Pedagogia da Esperança: Um Reencontro com a Pedagogia do Oprimido (1992); Pedagogia da Autonomia (1996); e A importância do ato de ler - em três artigos que se completam (2005).

Os artigos 4 e 5, apresentam a ideia de alfabetização de Freire para alicerçar as suas propostas sobre Alfabetização Científica (UC.4.2; UR.5.1). Nesse sentido, apresentam que de acordo com Freire

a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto (p.111, 1980).

Para além disso, destaca-se que Freire compreende o processo de alfabetização por meio do estabelecimento de conexões entre o mundo em que a pessoa vive e a palavra escrita, e a partir disso surgem os significados e as construções de saberes (UC.4.3). Nessa mesma perspectiva, o artigo 3, expõe que aproximações com o referencial freiriano podem contribuir para a superação dos mitos vinculados à ciência e, portanto, contribuir para o que os autores chamam de Alfabetização Científica na perspectiva ampliada (UR.3.7). Pois, entendem que

Para Freire, educação relaciona-se com “conhecimento crítico da realidade”, com “uma leitura crítica do mundo”. Esse se constitui no ponto central dessa aproximação: Para “uma leitura crítica do mundo”, para o “desvelamento da realidade”, a problematização, a desmistificação dos mitos construídos, historicamente, sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), é fundamental. A postura, fatalista, a percepção ingênua da realidade está vinculada a esses mitos que, dentre outras características, são paralisantes (UC.3.8, p.128).

Rodger Bybee foi utilizado como referência em dois (40%) artigos analisados, por meio dos textos Research on Goals for the Science Curriculum (1994); e Achieving

scientific literacy (1995). Nos artigos 2 e 4 são abordadas as três dimensões da Alfabetização Científica, que ocorreriam de acordo com uma evolução gradual, propostas por Bybee (UR.2.6; UR.4.8), sendo elas: funcional, conceitual e procedimental, e multidimensional.

A AC funcional trata dos termos próprios e específicos das ciências usados por cientistas e técnicos; a AC conceitual e procedimental, se preocupa com a interligação entre as informações e os experimentos desenvolvidos pela comunidade científica e a formação de ideias conceituais; e a AC multidimensional faria a união de ambas as anteriores, ou seja, entende como importante que os estudantes conheçam o vocabulário das ciências e saibam utilizá-lo, mas que também compreendam como a ciência constrói conhecimento sobre os fenômenos naturais.

Vale destacar, que duas unidades de registro (UR.1.6; UR.1.7) evidenciaram uma autorreferência do pesquisador Attico Chassot no artigo 1. Chassot destacou uma definição de Alfabetização Científica já apresentada em um trabalho anterior, o autor afirma “quando discuto *alfabetização científica*, insisto na necessidade de considerá-la como ‘o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem’ (Chassot, 2000, p.19)” (UR.1.7, p. 94, grifo do autor). Assim como Chassot, os autores Shen, Hurd, Laugksch e Furió foram referenciados somente em um dos artigos analisados, conforme detalhado no quadro 4.

4.2 CONDIÇÃO DE PROMOÇÃO

Esta categoria sintetiza os aspectos essenciais para que a Alfabetização Científica possa ocorrer, isto é, segundo os artigos analisados quais condições devem ser consideradas para que aconteça a promoção da AC. Os fatores identificados perpassam tópicos como: abordagem contextualizada; o entendimento da ciência enquanto falível e mutável; a realização de atividades investigativas e de argumentação; e por fim as atribuições da escola e do professorado no desenvolvimento da Alfabetização Científica.

A análise das unidades de registro evidencia que uma abordagem contextualizada é requerida quando se busca alfabetizar cientificamente o alunado. Isto é, se faz necessário que os conceitos sejam apresentados considerando aspectos históricos, dimensões ambientais, posturas éticas e políticas (UR.1.8). Esta mesma preocupação foi apresentada pela UC.4.10 (p. 66), ao afirmarem que “vislumbrar as

ciências sem esquecer das relações existentes entre seus conhecimentos, os adventos tecnológicos e seus efeitos para a sociedade e o meio-ambiente é o objetivo que os currículos de Ciências parecem almejar quando se têm em mente a AC”.

Sobre esse mesmo aspecto, o artigo 4 (UR.4.14) expõe três Eixos Estruturantes para a Alfabetização Científica, que fornecem bases a serem consideradas na elaboração e planejamento de propostas que visem à AC. O primeiro refere-se à compreensão de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; o segundo trata da compreensão dos fatores éticos e políticos relativos à ciência; e o terceiro eixo preocupa-se com as relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente. De acordo com as autoras,

as propostas didáticas que surgirem respeitando esses três eixos devem ser capazes de promover o início da Alfabetização Científica, pois terão criado oportunidades para trabalhar problemas envolvendo a sociedade e o ambiente, discutindo, concomitantemente, os fenômenos do mundo natural associados, a construção do entendimento sobre esses fenômenos e os empreendimentos gerados a partir de tal conhecimento (p. 75).

O entendimento da ciência “como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural” (UR.1.4, p. 91) foi colocada como condição fundamental na promoção da Alfabetização Científica pelo artigo 1. De acordo com o autor, na busca de refutar o presenteísmo e o cientificismo, ao desenvolver a AC deve-se considerar a ciência como uma produção humana, logo mutável e falível (UR.1.6). Ademais, é preciso reconhecer a incontestável essencialidade da ciência, porém isso não significa nos submeter a ela e sim saber usá-la, é nesse sentido que devem ser elaboradas as propostas metodológicas para a Alfabetização Científica (UR.1.9).

A UC.2.11 (p.53), mostra diversas estratégias que o professorado pode utilizar para trabalhar os conceitos científicos, como por exemplo

o uso sistemático da literatura infantil, da música, do teatro e de vídeos educativos [...], explorar didaticamente artigos e demais seções da revista Ciência hoje das Crianças, articulando-os com aulas práticas; visitas a museus; zoológicos, indústrias, estações de tratamento de águas e demais órgãos públicos; organização e participação em saídas de campo e feiras de Ciências; uso do computador da Internet no ambiente escolar

Outra compreensão presente é de que as atividades escolares com objetivo na Alfabetização Científica devem aproximar os educandos do “fazer científico” a partir da apresentação de problemas. As autoras dos artigos 4 e 5 compreendem estas atividades de prática científica como uma alternativa ao ensino de ciências que se restringe à transmissão de conhecimentos. Para isso, afirmam que a resolução de

problemas e a exploração de fenômenos naturais são formas de atingir a curiosidade dos estudantes e instigar discussões para temáticas diversas (UC.4.11). Nesse sentido, expõem que “para o início do processo de Alfabetização Científica é importante que os alunos travem contato e conhecimento de habilidades legitimamente associadas ao trabalho do cientista” (UC.5.4, p. 337).

Em consonância com isso, identifica-se a importância da argumentação exposta pelo artigo 4. De acordo com as autoras, faz-se necessário “desenvolver atividades que, em sala de aula, permitam as argumentações entre alunos e professor em diferentes momentos da investigação e do trabalho envolvido” (UR.4.12, p. 73). A partir disso, os estudantes podem criar hipóteses, justificar as suas colocações e buscar reunir argumentos para sustentar as suas explicações para determinado tema. Nesse sentido, destacam

é preciso que o ensino não se centre somente na manipulação de materiais para a resolução de problemas associados a fenômenos naturais, mas que privilegie questionamentos e discussões que tragam à pauta as múltiplas e mútuas influências entre o fenômeno em si, seu conhecimento pela comunidade científica, o uso que esta comunidade e a sociedade como um todo fazem do conhecimento, além das implicações que isso representa para a sociedade, o meio-ambiente, o futuro de cada um de nós, de todos e do planeta (UR.4.13, p.73)

O papel do professorado nas ações que visam a promoção da Alfabetização Científica foi evidenciado nos artigos 2 e 5. De acordo com os autores, é essencial a função do professor “no comando das discussões e da necessidade de intervir, de maneira sutil, mas precisa, na tentativa de auxiliar no enriquecimento do vocabulário apropriado dos alunos” (UC.5.6, p. 350). Conforme o artigo 2, o docente para alfabetizar cientificamente os educandos precisa assumir o papel de um agente transformador.

Além das novas competências técnicas e instrumentais para desempenhar adequadamente a sua função educativa em sintonia com as demandas desta perspectiva alfabetizadora, o professor precisa tanto desenvolver o espírito criativo e a criatividade, como envolver-se ativamente com a sua comunidade, sendo um formador de opiniões (UC.2.13, p. 57).

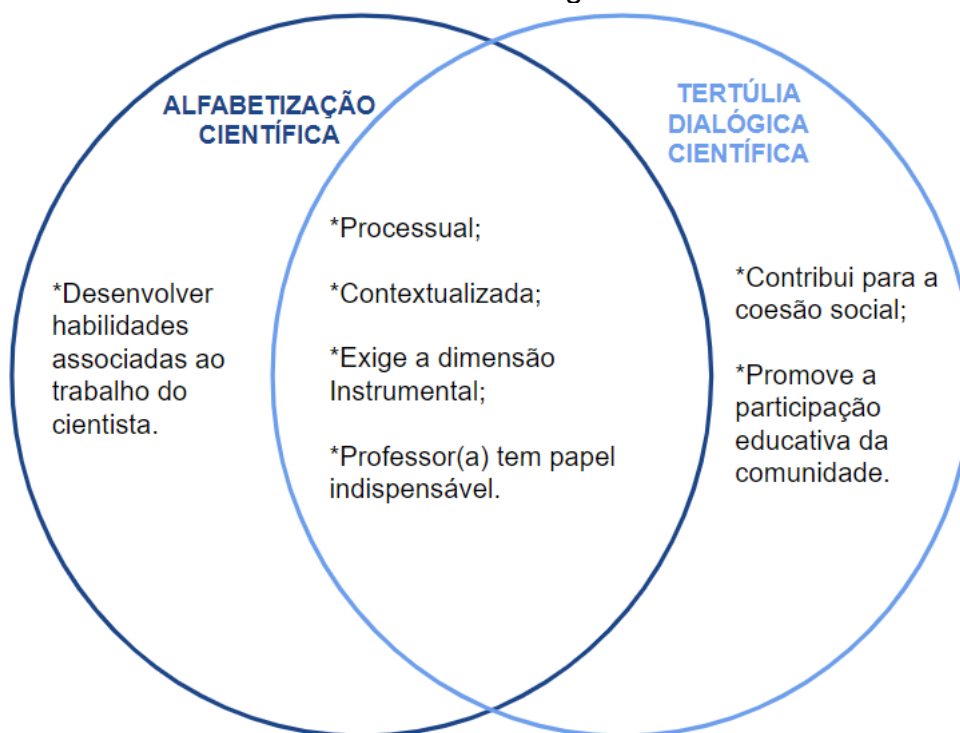
Sabe-se que a escola tem um importante papel na Alfabetização Científica do alunado, apesar disso, compreende-se que ela sozinha, isolada, não é capaz de alfabetizar cientificamente. Neste sentido, os autores colocam que se ela sozinha não pode proporcionar toda a formação científica que os cidadãos precisam “deverá, ao longo da escolarização, propiciar iniciativas para que os alunos saibam como e onde buscar os conhecimentos que necessitam para a sua vida diária” (UR.2.9, p. 51).

Espaços de ensino não formal como museu, zoológico, parques, fábricas, a internet, além de espaços formais como bibliotecas, são fontes de ampliação do conhecimento científico dos educandos, podendo contribuir também para a sua alfabetização científica.

5. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM DIÁLOGO COM TERTÚLIAS DIALÓGICAS CIENTÍFICAS

Nesta seção, em busca de aproximações e pontos de conciliação, realizou-se um diálogo entre as compreensões identificadas na seção anterior sobre o conceito Alfabetização Científica e as condições para a sua promoção e as Tertúlias Dialógicas Científicas (TDC). Os pontos de aproximação e conciliação entre a AC e a TDC foram evidenciados no diagrama abaixo (figura 1). Como conciliação assume-se a definição do dicionário online Oxford Languages “ato ou efeito de combinar, ajustar ou harmonizar coisas que parecem contrárias ou contraditórias, ou textos e doutrinas que se afigurem como incompatíveis”. Para tanto, tomou-se como referencial teórico a Alfabetização de Paulo Freire e Macedo (2011), a teoria da Aprendizagem Dialógica (AUBERT et al., 2016) e as Tertúlias Dialógicas Científicas (FLECHA, 1997; 2015).

Figura 1 - Pontos de aproximação e conciliação entre a Alfabetização Científica e a Tertúlia Dialógica Científica



Fonte: elaborado pelos autores.

As tertúlias dialógicas são Atuações Educativas de Êxito que devem acontecer considerando determinada frequência, isto é, os encontros ocorrem semanalmente, com dia, horário e local fixos. Esta regularidade é um importante fator para a consolidação dos integrantes do grupo e o estabelecimento da confiança interativa essencial para essa prática. Levando em conta essa regularidade, sabemos que o avanço das interações positivas e habilidades conquistadas por meio da tertúlia dialógica é processual (FLECHA, 1997).

Por isso, assume-se a compreensão de ação contínua, como um ponto de aproximação entre a Tertúlia Dialógica Científica e a Alfabetização Científica. Especialmente o conceito de Alfabetização Científica apresentado pelos artigos 2 e 3, pois estes compreendem que a AC acontece ao longo da vida, de forma processual e vitalícia. Ademais, a ciência e a tecnologia estão em constante transformações e essas transformações alteram a forma de viver em sociedade muito rapidamente, como as redes sociais. Isso implica, necessariamente, em um processo contínuo de aprendizagem em relação à ciência e à tecnologia. Numa concepção freireana, destacamos que a leitura do mundo nunca termina, então faz-se necessário conscientizar-se o tempo todo (FREIRE, 2011).

A exigência de uma abordagem contextualizada para a efetiva promoção da Alfabetização Científica, também evidencia um diálogo com a Tertúlia Dialógica Científica. Para os artigos analisados nesta investigação, os conceitos científicos devem ser apresentados alicerçados em aspectos históricos, ambientais, posturas éticas e políticas, além da sua relação com a sociedade.

A Tertúlia Dialógica Científica não tem como objetivo a apresentação e o ensino de conceitos científicos específicos. Isso pois, não é possível direcionar o diálogo somente para um conteúdo/conceito específico, afinal cada tertuliana ou tertuliano pode contribuir com a sua visão de mundo, compartilhando durante o encontro, trechos, ideias, dúvidas, conhecimentos ou lembranças que suscitaram durante a leitura.

Portanto, destacamos que a TDC promove um olhar e uma abordagem contextualizada da ciência e dos conceitos científicos. Ademais, estes conceitos podem já estar contidos de forma contextualizada nos clássicos da ciência. Como por exemplo os conceitos de relatividade apresentados em meio a história de Albert Einstein no capítulo 1 do livro O Universo Numa Casca de Noz de Stephen Hawking.

A abordagem contextualizada dos conteúdos científicos não significa o

esvaziamento dos conteúdos ou a restrição destes ao que se vê no “dia a dia” do alunado. Contrário a isso, a Tertúlia Dialógica Científica pauta-se no princípio de dimensão instrumental integrante da teoria da Aprendizagem Dialógica (AUBERT et al., 2016), isto é, compreende e valoriza a importância dos conhecimentos científicos e instrumentais na sociedade da informação, assim como a Alfabetização Científica. Dado que

Esse currículo da felicidade e da sociabilidade “desempoderam” os e as estudantes em desvantagem porque, “ao limitar o currículo escolar aos problemas práticos da vida diária, essas escolas deixam o acesso às habilidades de raciocínio crítico somente para aqueles e aquelas que já estão em situações de vantagem” (AUBERT et al., 2016, p. 168).

Freire e Macedo (2011, p.79) também abordam sobre tal tensão do processo de alfabetização, que estendemos aqui para Alfabetização Científica, “os alunos devem alfabetizar-se quanto às próprias histórias, a experiências e à cultura de seu meio ambiente imediato. Por outro lado, devem também apropriar-se dos códigos e culturas das esferas dominantes, de modo que possam transcender a seu próprio meio ambiente”.

Neste âmbito, nota-se o importante papel do professor destacado pelos artigos analisados quanto a Alfabetização Científica. Para estes, o docente deve estar no comando das discussões e intervir quando necessário, de maneira sutil e precisa, no intuito de auxiliar no enriquecimento do vocabulário dos estudantes. Em consonância, está o papel do moderador das Tertúlias Dialógicas Científicas, que por meio de intervenções intencionais pode garantir o diálogo sobre conceitos científicos e fatores éticos e políticos, incentivar pesquisas complementares, e propor questionamentos à própria produção científica.

Entretanto, vale evidenciar que, nesta investigação amparada teoricamente pela Aprendizagem Dialógica, entende-se que o papel do professorado não se resume a intervir e comandar discussões. Ao contrário disso, compreende-se o professor como um agente educativo colaborativo, que faz a articulação entre a cultura, o saber sistematizado e a realidade, em busca da aprendizagem máxima de todos e todas (AUBERT et al., 2016).

Os artigos 4 e 5 ressaltaram como essencial a aproximação dos educandos ao “fazer científico”. Tais atividades de prática científica, que buscam colocar os estudantes em contato com as habilidades dos cientistas, é aqui compreendida como conciliação a ser realizada com as Tertúlias Dialógicas Científicas. A Atuação

Educativa de Êxito em pauta, não se aproxima diretamente dessa proposta de atividade, no entanto pode contribuir na capacidade dos educandos em elaborar argumentos consistentes, resultado este já evidenciado em Tertúlias Dialógicas (FLECHA, 1997). Além de que, a leitura de um clássico da ciência que contenha descrições de procedimentos e experimentos científicos pode aproximar o educando do “fazer científico”.

Outro ponto de conciliação entre a AC e a TDC é a promoção da coesão social. Podemos dizer que as Tertúlias Dialógicas Científicas prevêm além da aprendizagem, conforme destacado por Guedes et al. (2022, p.15) em estudo recente sobre os vinte anos das Tertúlias Dialógicas no Brasil.

A postura dialógica gerada a partir da participação em Tertúlias Dialógicas aumenta, significativamente, as habilidades de comunicação, compreensão dos turnos de fala e o exercício do respeito pela diversidade de opiniões entre as pessoas participantes. Destaca-se o favorecimento de reflexões e argumentos, em maior profundidade a partir desta AEE.

Essa preocupação com a coesão social não foi evidenciada pelos artigos analisados ao conceituar a AC. Para a teoria da Aprendizagem Dialógica e todas as Atuações Educativas de Êxito a coesão social está relacionada a melhoria da convivência, tendo como base a promoção de atuações que contribuam para a superação da exclusão e do isolamento social. No entanto, compreende-se que este não é um ponto de divergência entre ambas as proposições teóricas, mas sim um aspecto possível de conciliação que contribuiria para a promoção da Alfabetização Científica. Tendo em vista que

No caso da escola, ela é o espaço de contato entre diferentes pessoas e grupos, com uma peculiaridade que intensifica possibilidades e conflitos postos na sociedade multicultural: é apenas nela que, em nossa sociedade, dá-se o encontro permanente entre muitas pessoas, diversas pessoas, um dia após outro, ao longo dos anos, em torno de objetivos - pelo menos declarados - de constituição de vida melhor para todos. Assim, nela, temos de estabelecer acordo mínimos de convívio formativo, educativo (MELLO; BRAGA; GABASSA, 2020, p.38).

Da mesma forma e com igual importância, destacamos a participação educativa da comunidade e familiares em todas as Atuações Educativas de Êxito. Nas Tertúlias Dialógicas, os familiares e as pessoas da comunidade podem participar conduzindo a atuação como moderador ou participante, além de oferecer apoio aos educandos que ainda estão em fase inicial de aprendizagem, para compartilhar os seus destaques e comentários (MELLO; BRAGA; GABASSA, 2020). Essa participação de familiares e da comunidade não foi percebida na análise dos artigos

sobre AC realizada na seção anterior, por isso, é também entendida como um ponto de conciliação entre a Tertúlia Dialógica Científica e a Alfabetização Científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi o de investigar a possibilidade de uso da Tertúlia Dialógica Científica, enquanto alternativa metodológica, para a promoção da Alfabetização Científica. Para isso, evidenciou-se que os conceitos de Alfabetização Científica adotados pelos artigos mais citados da área definem que a AC: (a) é um processo, que ocorre de forma contínua ao longo da vida; ou (b) uma forma de propiciar o entendimento da linguagem em que está escrita a natureza, podendo o sujeito ser alfabetizado ou analfabeto a partir de determinado ponto; além disso, (c) pode ser concebida na perspectiva reducionista ou ampliada, sendo a última uma busca pela compreensão das interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade.

Tais concepções da Alfabetização Científica apresentadas pelos artigos analisados, possuem como fundamento teórico nove autores diferentes. Fourez (1994, 1995, 2003), Freire (1980, 1987, 1992, 1996, 2005) e Bybee (1994, 1995) foram os autores mais utilizados, compreendendo quatro (80%), três (60%) e dois (40%) artigos que os utilizaram como referência, respectivamente.

Revela-se também que, segundo os artigos analisados, a Alfabetização Científica deve acontecer (i) seguindo uma abordagem contextualizada; (ii) apresentando o entendimento da ciência enquanto falível e mutável; (iii) realizando atividades investigativas e de argumentação; e (iv) tendo como essencial o papel do professor.

No que tange ao diálogo entre a Tertúlia Dialógica Científica e a Alfabetização Científica, foi possível identificar pontos de aproximação e pontos de conciliação. As aproximações referem-se ao entendimento de ambas como processuais, que acontecem de forma contínua; adotam uma abordagem contextualizada; valorizam a dimensão instrumental da aprendizagem e percebem o professor(a) como indispensável para garantir essa dimensão.

No tocante aos pontos que possibilitam uma conciliação entre a Alfabetização Científica e a Tertúlia Dialógica Científica, destacam-se: (a) a necessidade de desenvolver nos educandos e educandas habilidades associadas ao trabalho do cientista; (b) preocupar-se e contribuir para a coesão social; e (c) promover a participação educativa da comunidade.

Assim sendo, explicita-se a Tertúlia Dialógica Científica enquanto proposta metodológica de ensino em acordo com a Alfabetização Científica. Ressaltamos que, a Tertúlia Dialógica Científica (a) garante o seu funcionamento e eficácia nos mais diversos contextos, uma vez que é uma atuação educativa validada internacionalmente; (b) contribui para reduzir as desigualdades educacionais; (c) proporciona acesso ao conhecimento científico constituído pela humanidade ao longo do tempo; e (d) apresenta aproximações ao conceito de Alfabetização Científica utilizado pelos artigos científicos mais citados da área.

REFERÊNCIAS

- ALVES FILHO, José de Pinho. Uma prosa sobre interdisciplinaridade e Fourez. *In*: MILARÉ, Tathiane; RICHETTI, Graziela Piccoli; LORENZETTI, Leonir; FILHO, José de Pinho Alves. **Alfabetização científica e tecnológica na Educação em Ciências: fundamentos e práticas**. São Paulo: Livraria da Física, 2021. p.73-94.
- AUBERT, Adriana et. al. **Aprendizagem dialógica na sociedade da informação**. 1ª Ed. São Carlos: EDUFSCar, 2016. 206p.
- BAKHTIN, Mikhail. **The dialogic imagination: Four essays**. Austin: University of Texas Press, 1981.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução RETO, L. A.; PINHEIRO, A. 1ed. Lisboa: Edições 70, 2002. 228p.
- BYBEE, Rodger. **Achieving Scientific Literacy: from purposes to practices**. 1ª Ed. Portsmouth: Heinemann, 1997, 265p.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Brasil no Pisa 2018**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020. 185p.
- CALZOLARI, Anselmo; BATISTETI, Éverton Madaleno; MELLO, Roseli Rodrigues de. Tertúlia Dialógica Científica: atuação Educativa de êxito para Educação Científica e Tecnológica. **Dialogia**, São Paulo, n.36, p.441-457, 2020.
- CUNHA, Rodrigo Bastos. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, v.24, n.1, 2018.
- FLECHA, Ramón; GÓMEZ, Jesús; PUIGVERT, Lidia. **Teoría sociológica contemporánea**. 1ª ed., 4ª impressão. Madrid: Espasa Libros, 2001.
- FLECHA, Ramón. **Compartiendo palabras: El aprendizaje de las personas adultas a través del diálogo**. Barcelona: Espasa Libros, S. L. U., 1997.
- FLECHA, Ramón. **Successful Educational Actions for Inclusion and Social Cohesion in Europe**. Barcelona: Springer, 2015.
- FLECHA, Ramón; CARRIÓN, Rocío García; GONZÁLEZ, Aitor Gómez. Transferencia de tertúlias literárias dialógicas a instituciones penitenciarias. **Revista de Educación**, n. 360, p. 140-161, 2012.

FLECHA, Ramón; MELLO, Roseli Rodrigues de. Tertúlia Literária Dialógica: compartilhando histórias. **Presente! revista de educação**, n.48, p.29-33, 2005.

FOUREZ, Gérard. **Alfabetización Científica y Tecnológica: Acerca de las Finalidades de la Enseñanza de las Ciencias**. 1ed. Buenos Aires: Colihue, 1997. 260 p.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. 23ª Ed. São Paulo: Cortez, 1989.

FREIRE, Paulo. **À sombra desta mangueira**. 11ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013, 251p.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a Pedagogia do oprimido**. Notas de Ana Maria Araújo Freire. 9ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002, 245p.

FREIRE, Paulo; MACEDO, Donaldo. **Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra**. Tradução OLIVEIRA, L. L. de. 7ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011, 270p.

GARCÍA-YESTE, Carme; GAIRAL, Regina; RIOS, Oriol. Empoderamiento e Inclusión Social de Mujeres Inmigrantes a través de las Tertulias Literarias Dialógicas. **Revista Internacional de Educación para la Justicia Social**, v.6, n. 2, p.97-111, 2017.

GIROTTO, Vanessa Cristina. **Leitura dialógica: Primeiras experiências com Tertúlia Literária Dialógica com crianças em sala de aula**. 2011. 345f. Tese de doutorado, Universidade de São Carlos, 2011.

GIROTTO, Vanessa Cristina; GABASSA, Vanessa; KLER, Suellen Drumond; BARBOSA, Ana Maria da Silva. Tertúlia Literária Dialógica na prisão: experiência educativa freiriana para a humanização. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 15, p.1-22, 2021.

GUEDES, Helenice A. Magalhães de Sousa; BRAGA, Fabiana Marini; BATISTETI, Éverton Madaleno; CORREIA, Rosimara Silva. NIASE e Tertúlias Dialógicas no Brasil: Uma articulação entre sonho e ciência para transformação social. **Crítica Educativa**, Sorocaba, v.8, n.3, p.01-20, 2022.

HABERMAS, Jürgen. **Teoría de la acción comunicativa: Racionalidad de la acción y racionalización social**. 2ª ed. Madrid: Taurus, tomo I, 2001, p. 15-69.

LAUGKSCH, Rüdiger C. Scientific Literacy: A Conceptual Overview. **John Wiley & Sons, Inc**, v. 84, p. 71-94, 2000.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamasso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálisis**, Florianópolis, v.10, p.37-45, 2007.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Revista ensaio**, Belo Horizonte, v.03, n.01, p.45-61, 2001.

MARIGO, Adriana Fernandes Coimbra; LOGAREZZI, Amadeu José Montagnini. Tertúlia dialógica de artes: possibilidades para ampliar o ensino de artes a partir da leitura do mundo. **Olhares & Trilhas**, Uberlândia, v. 24, n. 1, 2022.

MEGID NETO, Jorge. Origens e desenvolvimento do campo de pesquisa em Educação em Ciências no Brasil. In NARDI, R., & GONÇALVES, T.V.O. (Orgs). **A pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil: memórias, programas e consolidação da pesquisa na área**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

MELLO, Roseli Rodrigues de; SOLER-GALLART, Marta; BRAGA, Fabiana Marini; SANCHO, Laura Natividad. Dialogic Feminist Gathering and the Prevention of Gender Violence in Girls With Intellectual Disabilities. **Frontiers in Psychology**, v. 12, p.1-12, 2021.

MELLO, Roseli Rodrigues de; BRAGA, Fabiana Marin; GABASSA, Vanessa. **Comunidades de Aprendizagem: outra escola é possível**. 2ª Ed. São Carlos: EdUFSCar, 2020, 187p.

MILARÉ, Tathiane; RICHETTI, Graziela Piccoli. História e compreensões da Alfabetização Científica e Tecnológica. In: MILARÉ, Tathiane; RICHETTI, Graziela Piccoli; LORENZETTI, Leonir; FILHO, José de Pinho Alves. **Alfabetização científica e tecnológica na Educação em Ciências: fundamentos e práticas**. São Paulo: Livraria da Física, 2021.p.19-45.

MILLÁN, Omaira Alarcón; VALBUENA, Hildelfonso Mora; ROZO, José Alberto Pérez. La tertúlia pedagógica, una estratégia dialógica potenciadora de la comprensión lectora y de las interacciones docentes. **Oralidad-es**, v. 2, n. 4, p.32-41, 2016.

MONTAGNOLLI, Renato Nallin.; MILARÉ, Tathiane; CALZOLARI, Anselmo; BOZZINI, Isabela Custódio Talora. Em defesa do conhecimento científico no combate a Fake News sobre a covid-19. In: VALENCIO, Norma; OLIVEIRA, Celso Maran de. **COVID- 19 Crises entremeadas no contexto de pandemia (antecedentes, cenários e recomendações)**. São Carlos: UFSCar/CPOI, 2020. p.399-412.

REIS, Thaís Aparecida Bento. **A utilização de poemas clássicos em tertúlias literárias dialógicas com crianças no ciclo da alfabetização**. 2018. 169 f. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Alfenas, 2018.

SALLES, Thays; GIROTTO, Vanessa; KIILL, Keila. Leitura do mundo e leitura da palavra: a Tertúlia Literária Dialógica no ProFoQui – UNIFAL – MG. **Revista Lusófona de Educação**, Lisboa, n.33, p.95-109, 2016.

SALVADOR, Ângelo Domingos. **Métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica**. 11ed. Porto Alegre: Sulina, 1986. 239 p.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.16, n.1, p.59-77, 2011.

VALLS, Rosa; SOLER, Marta; FLECHA, Ramón. Lectura Dialógica: interaccion es que mejoran y aceleran la lectura. **Revista Ibero-americana de Educación**, n.46, p.71-87, 2008.

VITOR, Fernanda Cavalcanti; SILVA, Ana Paula Bispo da. Alfabetização e educação científicas: consensos e controvérsias. **Revista brasileira de estudos pedagógicos**, Brasília, v.98, n.249, p.410-427, 2017.

VYGOTSKY, Lev Semiónovich. **Obras escogidas**. 2ª ed. Madrid: Ed. Visor Distr. S. A. 2000, tomo III, Historia del Desarrollo de las funciones psíquicas superiores.

APÊNDICE A - Unidades de registro e unidades de contexto

As unidades de contexto e registro estão organizadas no quadro abaixo conforme o artigo de origem. As unidades de contexto (UC) servem de unidades de compreensão para as unidades de registro (UR), por esse motivo as UR estão realçadas em azul e incluídas no texto das UC.

Artigo 1 - Alfabetização Científica uma possibilidade para a inclusão social (CHASSOT, 2003)	
1.1	A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida.
1.2	Mesmo que adiante eu discuta o que é alfabetização científica, permito-me antecipar que defendo, como depois amplio, que a ciência seja uma linguagem ; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo.
1.3	Acredito que se possa pensar mais amplamente nas possibilidades de fazer com que alunos e alunas, ao entenderem a ciência, possam compreender melhor as manifestações do universo. Aqui se defende essa postura mais ampla , mesmo que se reconheça válida a outra tendência, de fazer correções em ensinamentos que são apresentados distorcidos.
1.4	Quando retomo e amplio os comentários acerca da alfabetização científica que estão em outro livro (Chassot, 2000), trago, mais uma vez, uma descrição de ciência que, mesmo que possa parecer reducionista, serve para os propósitos das discussões que se quer fazer aqui. A ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural . Compreendermos essa linguagem (da ciência) como entendemos algo escrito numa língua que conhecemos (por exemplo, quando se entende um texto escrito em português) é podermos compreender a linguagem na qual está (sendo) escrita a natureza.
1.5	A elaboração dessa explicação do mundo natural – diria que isso é fazer ciência, como elaboração de um conjunto de conhecimentos metodicamente adquirido – é descrever a natureza numa linguagem dita científica. Propiciar o entendimento ou a leitura dessa linguagem é fazer alfabetização científica .
1.6	Para fazer uma oposição ao presenteísmo (vinculação exclusiva ao presente, sem enraizamento com o passado e sem perspectivas para o futuro) e ao cientificismo (crença exagerada no poder da ciência e/ ou atribuição à mesma de fazeres apenas benéficos), ainda tão marcadamente presentes nos dias atuais, especialmente em nossas salas de aula, inclusive nas universidades, insisto na necessidade de considerar que essa linguagem é um constructo humano, portanto, mutável e falível (Chassot, 1995, p. 198).
1.7	Por isso, quando discuto alfabetização científica, insisto na necessidade de considerá-la como “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (Chassot, 2000, p. 19).

1.8	Há nessa dimensão a busca de se investigar um ensino mais impregnado com posturas mais holísticas – isto é, com um ensino de ciências que contemple aspectos históricos, dimensões ambientais, posturas éticas e políticas, mergulhadas na procura de saberes populares e nas dimensões das etnociências –, proposta que traz vantagens para uma alfabetização científica mais significativa, como também confere dimensões privilegiadas para a formação de professoras e professores.
1.9	Mesmo que também reconheçamos no desempenho da ciência posturas que nem sempre são progressistas, ou que até são nitidamente reacionárias, e muitas vezes, simplesmente fascistas no seu não impedir de dizer, mas obrigar a dizer, usando as referências de Barthes à língua e à linguagem, é preciso reconhecer que esse constructo que denominamos ciência é decisivo, ainda que não definitivo. Logo, a ele não devemos nos submeter. Precisamos saber usá-lo. Isso me parece ser um indicador para uma alfabetização científica.
1.10	Assim, poderíamos pensar que alfabetização científica signifique possibilidades de que a grande maioria da população disponha de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para se desenvolver na vida diária, ajudar a resolver os problemas e as necessidades de saúde e sobrevivência básica, tomar consciência das complexas relações entre ciência e sociedade (Furió et al., 2001).
1.11	Quando retomo e amplio os comentários acerca da alfabetização científica que estão em outro livro (Chassot, 2000), trago, mais uma vez, uma descrição de ciência que, mesmo que possa parecer reducionista, serve para os propósitos das discussões que se quer fazer aqui.
Artigo 2 - Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001)	
2.1	Enfatiza-se que a alfabetização científica é uma atividade vitalícia, sendo sistematizada no espaço escolar, mas transcendendo suas dimensões para os espaços educativos não formais, permeados pelas diferentes mídias e linguagens.
2.2	O termo, de acordo com o autor (Fourez 1994:11), designa “um tipo de saber, de capacidade ou de conhecimento e de saber-ser que, em nosso mundo técnico-científico, seria uma contraparte ao que foi alfabetização no último século”.
2.3	Com respeito à educação escolar tem sido apontado que “a maioria dos educadores concorda que o propósito da ciência escolar é ajudar os estudantes a alcançar níveis mais altos de alfabetização científica” (Bybee, 1995: 28)
2.4	Outro aspecto que merece atenção é esclarecer que sempre que estivermos conceituando e definindo alfabetização científica nas Séries Iniciais, partimos do pressuposto que a alfabetização científica é um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade.
2.5	Shen (1975) distingue três noções de alfabetização científica. As diferenças entre elas referem-se não só aos seus objetivos, mas frequentemente ao público considerado, ao seu

	formato e aos seus meios de disseminação. Estas três formas foram nomeadas de alfabetização científica “prática”, “cívica” e “cultural”.
2.6	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”.
2.7	Este autor (BYBEE, 1995) argumenta que os professores têm dado na sua prática docente, e até reducionista, uma ênfase muito grande para esta dimensão 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.
2.8	Parece claro que, apesar de ter um papel, a escola sozinha, isolada, não consegue alfabetizar cientificamente seus alunos.
2.9	Se a escola não pode proporcionar todas as informações científicas que os cidadãos necessitam, deverá, ao longo da escolarização, propiciar iniciativas para que os alunos saibam como e onde buscar os conhecimentos que necessitam para a sua vida diária.
2.10	Portanto, a alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas Séries Iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.
2.11	Dentre outras atividades possíveis de serem desenvolvidas destacamos as seguintes: o uso sistemático da literatura infantil, da música, do teatro e de vídeos educativos, reforçando a necessidade de que o professor pode, através de escolha apropriada, ir trabalhando os significados da conceitualização científica veiculada pelos discursos contidos nestes meios de comunicação; explorar didaticamente artigos e demais seções da revista Ciência hoje das Crianças, articulando-os com aulas práticas; visitas a museus; zoológicos, indústrias, estações de tratamento de águas e demais órgãos públicos; organização e participação em saídas a campo e feiras de Ciências; uso do computador da Internet no ambiente escolar.
2.12	Defendemos a premissa de que a alfabetização científica pode e deve ser desenvolvida desde o início do processo de escolarização, mesmo antes que a criança saiba ler e escrever.
2.13	Além das novas competências técnicas e instrumentais para desempenhar adequadamente a sua função educativa em sintonia com as demandas desta perspectiva alfabetizadora, o professor precisa tanto desenvolver o espírito crítico e a criatividade, como envolver-se ativamente com a sua comunidade, sendo um formador de opiniões.
Artigo 3 - Alfabetização científico-tecnológica para quê? (AULER; DELIZOICOV, 2001)	

3.1	Neste trabalho, discute-se ACT segundo duas perspectivas, denominadas de reducionista e ampliada. A reducionista, em nossa análise, desconsidera a existência de construções subjacentes à produção do conhecimento científico-tecnológico, tal como aquela que leva a uma concepção de neutralidade da Ciência-Tecnologia.
3.2	A perspectiva ampliada, proposta neste trabalho, busca a compreensão das interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), associando o ensino de conceitos à problematização desses mitos.
3.3	A Alfabetização Científica e Tecnológica, no nosso entender, pode ser concebida segundo duas perspectivas, ou seja, o sentido reducionista e o ampliado. Este último, mais próximo de uma concepção progressista da educação.
3.4	Na perspectiva reducionista, reduz-se a ACT ao ensino de conceitos, ignorando a existência de mitos, como os anteriormente apresentados e discutidos, aspecto que contribui para uma “leitura da realidade” que se poderia argumentar como sendo bastante ingênua.
3.5	Reduzir ACT ao ensino de conceitos, bem como trabalhar na perspectiva de entender artefatos tecnológicos e científicos numa dimensão apenas técnica, internalista, pode contribuir para manter ocultos mitos ligados à CT.
3.6	Nessa perspectiva reducionista, espera-se que os “conteúdos operem por si mesmos” ou como um fim em si.
3.7	Nessa perspectiva ampliada de ACT, aproximações com o referencial freiriano (Freire, 1987, 1996) podem contribuir para a superação dos mitos. Particularmente no processo de formação de professores, a perspectiva problematizadora e dialógica permite estruturar um trabalho pedagógico (Pernambuco, 1993; Delizoicov, 1991) com a finalidade de obter e problematizar a visão dos licenciandos e licenciados sobre as relações CTS.
3.8	Para Freire, educação relaciona-se com “conhecimento crítico da realidade”, com “uma leitura crítica do mundo”. Esse se constitui no ponto central dessa aproximação: Para “uma leitura crítica do mundo”, para o “desvelamento da realidade”, a problematização, a desmistificação dos mitos construídos, historicamente, sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), é fundamental. A postura, fatalista, a percepção ingênua da realidade está vinculada a esses mitos que, dentre outras características, são paralisantes.
3.9	Nesse sentido, consideramos que uma reinvenção da concepção freiriana deve incluir uma compreensão crítica sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), dimensão fundamental para essa “leitura do mundo” contemporâneo.
3.10	Em síntese, concebemos a ACT ampliada como a busca da compreensão sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade. Em outros termos, o ensino de conceitos associado ao desvelamento de mitos vinculados à CT. Por sua vez, tal aspecto remete à discussão sobre a dinâmica de produção e apropriação do conhecimento científico-tecnológico.

3.11	Contudo, para tal, entendemos ser essencial a construção de uma compreensão mais consistente sobre a produção e apropriação do conhecimento científico e tecnológico, aspecto que passa pela problematização de mitos como os citados e discutidos neste trabalho. Esse é, no nosso entender, um dos papéis da ACT, se calcada em objetivos verdadeiramente democráticos.
Artigo 4 - Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica (SASSERON; CARVALHO, 2011)	
4.1	Contudo, o primeiro obstáculo no estudo da Alfabetização Científica está na própria definição do conceito: muito abordado e discutido na literatura sobre Ensino de Ciências, ainda mostra-se amplo e, por vezes, controverso e diversas são as opiniões sobre como defini-lo e caracterizá-lo (Norris e Phillips, 2003, Laugksch, 2000, Bingle e Gaskell, 1994, Bybee e DeBoer, 1994).
4.2	Utilizamos a expressão “Alfabetização Científica” alicerçadas na idéia de alfabetização concebida por Paulo Freire: “...a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto.” (p.111, 1980)
4.3	Paulo Freire ainda concebe a alfabetização como um processo que permite o estabelecimento de conexões entre o mundo em que a pessoa vive e a palavra escrita; e de tais conexões nascem os significados e as construções de saberes:
4.4	Usaremos o termo “alfabetização científica” para designar as idéias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico.
4.5	Uma grande referência para este nosso estudo, citado em diversos trabalhos da área, é Paul Hurd, mencionado como o pesquisador que primeiro utilizou o termo scientific literacy. A expressão aparece em seu livro “Science Literacy: Its Meaning for American Schools”, publicado em 1958. Ao longo dos anos, Hurd continuou seus estudos enfocando o currículo de Ciências e deteremos atenção ao artigo “Scientific Literacy: New Minds for a Changing World”, de 1998.
4.6	Outro trabalho interessante para nossa contextualização histórica do conceito de Alfabetização Científica é o artigo de Rüdiger Laugksch publicado em 2000 e intitulado “Scientific Literacy: A Conceptual Overview”. Após realizar uma revisão na literatura publicada em língua inglesa sobre Alfabetização Científica, o autor nos fornece um bom estudo sobre o conceito e seu entendimento ao longo dos anos no artigo.
4.7	Nesse sentido, as idéias convergem para a cultura científica e suas especificidades. E assim como em qualquer outra cultura, entender quais suas regras e características para poder se comunicar com seus membros, exige que se tenha consciência de seus temas de interesse, de como tais temas foram trabalhados dentro da cultura, das relações existentes entre diferentes conhecimentos de seu escopo, além de perceber e reconhecer a estrutura por

	meio da qual se produz tais conhecimentos e que permite o reconhecimento dos mesmos como próprios desta cultura.
4.8	Uma idéia semelhante a de Shamos é defendida por Rodger Bybee, no artigo “Achieving Scientific Literacy”, de 1995. Bybee descreve o que chama de “dimensões da Alfabetização Científica”: AC funcional, AC conceitual e procedimental e AC multidimensional.
4.9	Também preocupado com a formação escolar dos cidadãos, no livro “Alphabétisation Scientifique et Technique – Essai sur les finalités de l’enseignement des sciences” (1994), como o próprio título já indica, Gerard Fourez tece valiosos argumentos sobre a relevância da Alfabetização Científica e Tecnológica; e compara a importância desta alfabetização nos dias atuais e para a sociedade atual com a importância que teve o processo de alfabetização no final do século XIX para aquela sociedade.
4.10	Vislumbrar as ciências sem esquecer das relações existentes entre seus conhecimentos, os adventos tecnológicos e seus efeitos para a sociedade e o meio-ambiente é o objetivo que os currículos de Ciências parecem almejar quando se têm em mente a AC.
4.11	Conscientes e anuentes de todas estas idéias, julgamos que o ensino de Ciências em todos os níveis escolares deva fazer uso de atividades e propostas instigantes. E com o uso do termo “instigantes” referimo-nos tanto à resolução de problemas e à exploração de fenômenos naturais, que, por si só, atingem a curiosidade e o interesse dos alunos devido à forma fantástica e ao caráter incrível que se possa mostrar, como também às discussões instigantes devido a sua própria temática.
4.12	É necessário, pois, a nosso ver, desenvolver atividades que, em sala de aula, permitam as argumentações entre alunos e professor em diferentes momentos da investigação e do trabalho envolvido. Assim, as discussões devem propiciar que os alunos levantem hipóteses, construam argumentos para dar credibilidade a tais hipóteses, justifiquem suas afirmações e busquem reunir argumentos capazes de conferir consistência a uma explicação para o tema sobre o qual se investiga.
4.13	Tão importante quanto estas discussões são os temas discutidos e os rumos que a discussão toma ao longo das colocações de alunos e professor. Em nossa opinião, tendo por objetivo iniciar a AC desses estudantes, é preciso que o ensino não se centre somente na manipulação de materiais para a resolução de problemas associados a fenômenos naturais, mas que privilegie questionamentos e discussões que tragam à pauta as múltiplas e mútuas influências entre o fenômeno em si, seu conhecimento pela comunidade científica, o uso que esta comunidade e a sociedade como um todo fazem do conhecimento, além das implicações que isso representa para a sociedade, o meio-ambiente, o futuro de cada um de nós, de todos e do planeta.
4.14	Demos o nome de Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica para esses grupos pois, em nosso entendimento, esses três eixos são capazes de fornecer bases suficientes e necessárias de serem consideradas no momento da elaboração e planejamento de aulas e propostas de aulas que visam à Alfabetização Científica.
Artigo 5 - Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores de processo (SASSERON; CARVALHO, 2008)	
5.1	Nós utilizamos a expressão “Alfabetização Científica” baseadas na idéia de alfabetização concebida por Paulo Freire. Para o pedagogo, “a alfabetização é mais que o simples domínio

	psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto.” (p.111, 1980).
5.2	Embora o termo esteja em evidência, a idéia de Alfabetização Científica ainda se mostra controversa em torno de sua definição e, para este trabalho, lembramos dos pensamentos de Fourez (1994) quando ele menciona a “alfabetização científica e tecnológica” como a promoção de uma cultura científica e tecnológica.
5.3	Assim sendo, emerge a necessidade de um ensino de Ciências capaz de fornecer aos alunos não somente noções e conceitos científicos, mas também é importante e preciso que os alunos possam “fazer ciência”, sendo defrontados com problemas autênticos nos quais a investigação seja condição para resolvê-los.
5.4	Em nossa visão, para o início do processo de Alfabetização Científica é importante que os alunos travem contato e conhecimento de habilidades legitimamente associadas ao trabalho do cientista.
5.5	Assim sendo, reforçamos nossa idéia de que o ensino de ciências deva ocorrer por meio de atividades abertas e investigativas nas quais os alunos desempenhem o papel de pesquisadores.
5.6	Este fato oferece-nos uma boa evidência do importante papel do professor no comando das discussões e da necessidade de intervir, de maneira sutil, mas precisa, na tentativa de auxiliar no enriquecimento do vocabulário apropriado dos alunos.