

Percepções de docentes da educação básica acerca da tríade Ciência, Tecnologia e Linguagem na perspectiva do espaço cultural digital

Perceptions of primary education teachers about the Science, Technology, and Language triad from the perspective of the digital cultural space

Percepciones de docentes de educación básica sobre la tríada Ciencia, Tecnología y Lenguaje desde la perspectiva del espacio cultural digital

*Alba Valéria de S. F. Loiola¹
Raquel S. Gomes²
Andresa Mutz³
Andreia S. Sachete⁴*



<https://doi.org/10.28998/2175-6600.2024v16n38pe17328>

Resumo: Objetiva-se evidenciar a percepção de professores sobre proposta de alfabetização científico-tecnológica nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo a linguagem como interseção. Conduziu-se discussão focal e análise de conteúdo de Bardin. Destaca-se a demanda por formação dessa natureza.

Palavras-chave: Percepção Docente. Ciência, Tecnologia e Linguagem. Cultural Digital.

Abstract: The objective is to highlight teachers' perceptions of the scientific-technological literacy proposal with language as an intersection in the first years of primary school. Bardin's focal discussion and content analysis were conducted. The demand for training of this nature stands out.

Keywords: Teacher Perception. Science. Technology and Language. Digital Culture.

¹ UFRGS Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0860887593735625>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2418-3393>. Contato: alba.portugues@gmail.com

² UFRGS Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9682006390798221>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9497-513X>. Contato: raquel.salcedo@ufrgs.br

³ UFRGS Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0302164168547601>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6869-370X>. Contato: andresa.mutz@ufrgs.br

⁴ UFRGS Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0302164168547601>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2226-3322>. Contato: andreia.sachete@iffarroupilha.edu.br

Resumen: El objetivo es resaltar la percepción de los profesores sobre la propuesta de alfabetización científico-tecnológica teniendo el lenguaje como intersección en los primeros años de la escuela primaria. Se llevó a cabo una discusión focal y análisis de contenido de Bardin. Destaca la demanda de formación de esta naturaliza.

Palabras clave: Percepción Docente. Ciencia, Tecnología y Lenguaje. Cultura Digital.

1 INTRODUÇÃO

No nascimento da modernidade, os papéis da escola e da educação formal eram de captar o conhecimento científico, concebido como o mais confiável, e repassá-lo às próximas gerações de modo a garantir o desenvolvimento humano e social pelas vias científica e tecnológica. Assim, o cerne da educação, como se conhece tradicionalmente, consiste em organizar métodos de ensino e aprendizagem que sejam capazes de iniciar os estudantes nos universos letrados e nos métodos experimentais das ciências (Piaget, 2011).

Contudo, o que se observa na realidade da educação brasileira são estudantes encerrando os nove anos da educação básica sem desenvolver as competências basilares em leitura, em cálculos e na compreensão dos conceitos das ciências da natureza (Brasil, 2023). Um dos desafios que se apresenta para a educação brasileira está em oferecer um ensino dos componentes curriculares que valorize o conhecimento conceitual, sem prescindir do desenvolvimento de competências demandadas por uma sociedade impactada pela velocidade das revoluções industriais e pelas interfaces digitais.

Não obstante, a literatura aponta a relevância de desenvolver a literacia em língua materna para a consecução das demais linguagens (Ausubel, 2003; Piaget, 2011; Enkvist, 2011) representadas pelas disciplinas escolares ou áreas de conhecimento. Nessa lógica, é necessário ao estudante uma boa compreensão da linguagem para que seja capaz de decodificar conceitos e procedimentos dos demais componentes curriculares. Sobrevém, portanto, a necessidade de que o processo de ensino e aprendizagem contemple a compreensão dos conceitos de cada componente curricular sem prescindir da construção do que se assume nesse texto como processo de alfabetização científica-tecnológica, uma vez que as etapas do pensamento científico corroboram a aprendizagem dos variados componentes curriculares (Brasil, 2018). Simultaneamente, estabelece-se o ensino de ciências como uma prática social, tornando os estudantes capazes de compreender a natureza das ciências e de problematizarem o uso de tecnologia a partir



do pensamento crítico para fundamentar a tomada de decisão (Sasseron, 2018; Silva e Sasseron, 2021; Barroso *et al.*, 2023).

Ao mesmo tempo, a literatura da área destaca a dificuldade de se desenvolver um ensino de ciências baseado em atividades que se fundamentam em modelos interdisciplinares, favorecendo que o objeto de estudo seja avaliado e assimilado em sua complexidade, o que transcende o modelo disciplina (Valladares, 2021). Um modelo interdisciplinar confrontaria a percepção de que os conceitos apresentados estão desconectados uns dos outros e dissociados da vida em sociedade (Sasseron, 2018; Loiola *et al.*, 2021; Silva e Sasseron, 2021; Barroso *et al.*, 2023).

No tocante aos anos iniciais do Ensino Fundamental, esse desafio parece aumentar, quando se verifica a formação generalista dos professores pedagogos que atuam como regentes de turma. Segundo Barbosa, Cancian e Weshenfelder (2018), a formação do professor pedagogo se distingue das demais licenciaturas pela amplitude de seu currículo, o qual deve contemplar conhecimentos aplicáveis tanto na docência da Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental quanto na educação de Jovens e Adultos e em funções de gestão. Assume-se, portanto, neste estudo, a denominação professor generalista para designar os professores pedagogos, pela abrangência de atuação, e designa-se como professores especialistas aqueles professores que atuam na docência dos anos finais do Ensino Fundamental ou Ensino Médio em disciplinas específicas, como Química, Física e Língua Portuguesa. Verifica-se que, no caso do professor generalista, o aprofundamento nos temas conceituais de cada componente curricular descritos nos documentos curriculares não é suficiente para que se sinta seguro em promover práticas que excedam a utilização do livro didático, ou que se aventurem em aprofundamento conceitual interdisciplinar, o que torna a prática escolar, em alguma medida, um exercício de memorização (Loiola *et al.*, 2021, Dantas, 2023).

A adoção de estratégias interdisciplinares e um modelo de ensino e aprendizagem que se inicie a partir do contexto de interação no qual o estudante está inserido podem oportunizar uma aprendizagem situada significativa, que estimule uma visão sistêmica do conhecimento, contribuindo para superar a fragmentação disciplinar e capacitando os estudantes a enfrentar desafios como os vivenciados na sociedade contemporânea em que a técnica e os artefatos, muitas vezes, têm se sobreposto ao raciocínio e ao conhecimento, resultando na própria negação da ciência (Valladares, 2021).

No contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental, é práxis que utilizem a linguagem como recurso de intersecção entre ciências e os demais componentes,

conciliando cultura letrada e cultura digital, em uma perspectiva multissemiótica, podendo representar uma forma de superar a fragmentação e estabelecer um ensino de ciências para além da utilização do livro didático.

Destaca-se que as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) impulsionaram rupturas sem precedentes nos processos de interação e de aprendizagem. A evolução do acesso à informação passou dos livros ao vídeo e, por último, à rede, sem que houvesse tempo para explorar possibilidades e impactos dessas ferramentas (Moran, 2000; Santos, 2023) nos processos de aprendizagem e na forma como a sociedade se relaciona, constitui significados, negocia consensos e inventa modos de operar, e a escola parece não estar absorvendo esse novo paradigma de aprendizagem.

Saber como professores têm se relacionado e percebido o uso de tecnologias torna-se relevante para a compreensão das mudanças em curso e do delineamento social e educacional causado pelas TDIC. No que concerne à política educacional, houve em 2023 a aprovação da Lei Nº 14.533/23, que institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED) e a orientação para o desenvolvimento de competências digitais ao longo da educação básica. Conforme consta na Base Nacional Curricular (BNCC) desde 2017, a docência passa a ser orientada pelos documentos oficiais a atuar na mediação do desenvolvimento de competências digitais dos estudantes nos espaços escolares.

Entretanto, até pela novidade da legislação, observa-se que o uso de tecnologias digitais na educação formal e os processos de formação continuada de professores com objetivo de desenvolvimento de competências digitais, ainda, são insuficientes para que docentes se utilizem de computadores e internet como ferramentas de trabalho cotidiano, mesmo que, com a pandemia da Covid-19, professores e instituições tenham buscado formação continuada para atuar com essas ferramentas (Souza e Carvalho, 2021; Ferreira *et al.*, 2020; Ramos *et al.*, 2023).

Sabe-se que a educação brasileira ainda enfrenta desafios estruturais de conectividade, infraestrutura e acesso à tecnologia, além de manutenção de equipamentos, sustentabilidade e do fomento de uma cultura de práticas sociais digitais saudáveis e reflexivas. Entretanto, não se pode deixar de considerar os dados atuais que apontam um total de 60 milhões de domicílios brasileiros (80%) possuírem acesso à Internet (Cetic, 2023). Isso significa que 80% dos brasileiros têm usado meios digitais para trabalhar, estudar, aprender e se relacionar, desenvolvendo novas práticas de interação e linguagem próprias do espaço digital, enquanto a escola ainda se concentra, em sua maioria, em práticas não digitais de ensino e aprendizagem.

Assim, a partir da pergunta norteadora: como criar práticas interdisciplinares que favoreçam a alfabetização científico-tecnológica desde os anos iniciais da educação básica utilizando o ensino de linguagem como interseção? Buscou-se desenvolver um estudo sobre a percepção de professores generalistas (Barbosa, Cancian e Weshenfelder, 2018) e professores especialistas a respeito da viabilidade de compreender a linguagem materna, a tecnologia e a ciência da natureza como linguagens e, em caso positivo, sobre como estabelecer uma educação com esses pilares. Para tanto, conduziu-se uma discussão focal com professores especialistas e professores generalistas que atuam ou atuaram na educação básica nas redes pública e privada.

Pelo exposto, o presente estudo se justifica porque as percepções docentes atuam na configuração das práticas pedagógicas. A partir de evidências geradas, é possível identificar lacunas de formação, assim como propor modelos de formação continuada.

O presente texto está organizado em 4 seções, a saber: seção 1, introdução, em que se situou o contexto e o ponto de partida da pesquisa; seção 2, em que são apresentados e discutidos seus marcos conceituais; seção 3, na qual descreve-se a metodologia; seção 4, em que se apresentam e discutem-se os resultados; e, por último, seção 5, na qual são apresentadas as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Seres humanos têm sido seres de linguagem há milênios, o que lhes permitiu desenvolver a cultura e a civilização e alguns de seus desdobramentos, como os conhecimentos científico e tecnológico. Linguagem, comunicação e cognição estão intrinsecamente relacionadas aos processos de acesso e construção do conhecimento (Ausubel, 2003; Gomes, 2019), e as múltiplas linguagens têm influenciado os processos de comunicação e interação na sociedade (Gomes, 2019; Gomes, Gomes e Silva 2018). Entretanto, as TDIC e seus impactos para a leitura e escrita e, conseqüentemente, a aprendizagem, ainda são temas em estudo, os quais suscitam questionamentos (Moran, 2000; Gomes, 2018, Loiola *et al.*, 2023). Ao mesmo tempo, sabe-se que as narrativas digitais têm gerado adesão e empenho dos estudantes, tornando-os ativos na produção e interpretação de texto (Barbeta, 2023).

Enkvist (2020) defende que cada uma das matérias escolares se constitui como línguas que compõem o espaço sociocognitivo humano, ou o ambiente sociocultural formal compartilhado. Para ela, o desenvolvimento da linguagem ocorre tanto nas aulas



da língua materna, como nas aulas de todos os demais componentes curriculares, pois cada disciplina é responsável pela formação do repertório lexical, semântico, imaginário e experiencial referente a seu objeto. Na matemática, o objeto de estudo são os padrões, as quantidades, os conjuntos, as expressões e as relações abstratas e lógicas aplicadas aos símbolos. Nas ciências, desenvolvem-se linguagens e métodos para compreensão do mundo natural, sistematizado na Física, Química e Biologia. Na História, desenvolve-se vocabulário e repertório relativo à compreensão do tempo, físico e humano; enquanto a Geografia dedica-se ao desenvolvimento de repertório cultural e linguístico referentes ao espaço físico e humano. As artes desenvolvem o senso estético, a educação física, a consciência corporal e o ensino religioso, o senso de apreciação pelas grandes tradições e perguntas ontológicas e teleológicas, e assim por diante.

Por analogia, é possível assumir que os saberes científicos e tecnológicos, paradigmáticos da sociocultura contemporânea, também podem ser concebidos como linguagens, e do mesmo modo a prolífica cultura digital deles derivada e a eles atrelada.

Assim, considerando-se os espaços digitais como linguagem, pode-se afirmar que demandam o desenvolvimento de um conjunto de letramentos para seu pleno desenvolvimento enquanto prática ou agir de linguagem (Gomes, Garcia e Luz, 2020). Pelo exposto, formar professores para desenvolver conjuntos de conhecimentos, habilidades e atitudes fundamentais para a execução de tarefas em mídias digitais, além de resolver problemas, comunicar-se de maneira eficiente, formando cidadãos digitalmente competentes (Ferreira, 2012; Silva e Behar, 2019) é o desafio que se apresenta na atualidade, não só no campo da linguagem, mas nas demais áreas de conhecimento, como o ensino de Ciências (Dantas, 2023).

Como a educação se prepara para desenvolver esses conhecimentos e habilidades foi o que se buscou compreender nos documentos oficiais que norteiam o currículo brasileiro, uma vez que a prática docente é moldada por essas diretrizes. Assim, na sequência, o Quadro 1 reproduz o texto que apresenta as competências específicas do componente Língua Portuguesa na BNCC (Brasil, 2018).

Compreender as competências de linguagem descritas no documento pode fornecer subsídios para se verificar como as tecnologias digitais foram concebidas nas políticas educacionais e como é possível explorar estratégias integradoras nos anos iniciais do Ensino Fundamental para o desenvolvimento de alfabetização científico-tecnológica (Sasseron, 2019; Silva e Sasseron, 2021). Sendo assim, passa-se a descrever as competências conforme aparecem no documento.



Quadro 1: Competências específicas de linguagem para o ensino fundamental

1. Compreender as linguagens como construção humana, histórica, social e cultural, de natureza dinâmica, reconhecendo-as e valorizando-as como formas de significação da realidade e expressão de subjetividades e identidades sociais e culturais.
2. Conhecer e explorar diversas práticas de linguagem (artísticas, corporais e linguísticas) em diferentes campos da atividade humana para continuar aprendendo, ampliar suas possibilidades de participação na vida social e colaborar para a construção de uma sociedade mais justa, democrática e inclusiva.
3. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao diálogo, à resolução de conflitos e à cooperação.
4. Utilizar diferentes linguagens para defender pontos de vista que respeitem o outro e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, atuando criticamente frente a questões do mundo contemporâneo.
5. Desenvolver o senso estético para reconhecer, fruir e respeitar as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, inclusive aquelas pertencentes ao patrimônio cultural da humanidade, bem como participar de práticas diversificadas, individuais e coletivas, da produção artístico-cultural, com respeito à diversidade de saberes, identidades e culturas.
6. Compreender e utilizar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares), para se comunicar por meio das diferentes linguagens e mídias, produzir conhecimentos, resolver problemas e desenvolver projetos autorais e coletivos.

Fonte: Brasil 2018, p.65 (grifo nosso) <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>.

O documento retrata a língua portuguesa, a partir de uma perspectiva integradora, como instrumento dinâmico pelo qual o indivíduo competente torna-se capaz de significar e interferir na realidade (Brasil, 2018). Contudo, a tecnologia e as mídias digitais também se integram a essa forma de interação, moldando a produção, o consumo e o acesso ao conhecimento. Adiciona-se a essa questão o fato de que, em uma análise sobre a proficiência em leitura no PISA (Brasil, 2023), verificou-se que as questões que os estudantes tiveram menor índice de aproveitamento referiam-se aos textos de múltipla autoria (característicos dos espaços digitais) e os textos de divulgação científica, o que parece demonstrar a falta de compreensão dos procedimentos e linguagem próprios da ciência, assim como a necessidade de desenvolver fluência digital, o que reforça a tese de que o estudo formal da linguagem é fundamental no processo de alfabetização científico-tecnológica (Loiola *et al.*, 2021).



Sasseron e Carvalho (2011) definiram a Alfabetização científica (AC) como uma série de habilidades e atitudes que vão além da compreensão dos conceitos de Ciências. Se inicialmente a proposta da escola era formar uma elite intelectual, na atualidade, a partir dos documentos norteadores da educação brasileira, é possível verificar a necessidade de formar para a cidadania. Esse modelo de ensino e aprendizagem simboliza uma perspectiva formativa dos sujeitos na qual a interação favorece o acesso a diferentes meios de pensar e agir que ampliem o olhar do educando nos momentos de tomada de decisão (Silva e Sasseron, 2021). Isto posto, em um contexto educativo voltado à alfabetização científico-tecnológica, a compreensão básica dos termos é relevante e fundamental, tanto quanto a compreensão da natureza das ciências e dos fatores sociais e políticos que circundam sua prática, sendo esses os eixos estruturantes da alfabetização científica (Sasseron e Carvalho, 2011).

Desta forma, a alfabetização científico-tecnológica consiste em um processo constante que irá permitir ao estudante ser capaz de compreender os conceitos de Ciências e discutir sobre sua propriedade e validade. Esse processo vai além do uso de ferramentas e técnicas, incentivando uma visão crítica sobre a sociedade. Cumpre destacar que a alfabetização científica que se assume neste estudo compreende as ciências naturais e as tecnologias como áreas de conhecimento que se subordinam a normas e procedimentos próprios acordados pela comunidade científica com objetivo de gerar conhecimento sobre seu objeto de estudo, sofrendo influência e influenciando a sociedade (Sasseron, 2013; Sasseron e Carvalho, 2011; Silva e Sasseron, 2021). É nesta perspectiva que uma abordagem interdisciplinar para construção de alfabetização científico-tecnológica pode contribuir para superar fragmentações na educação, promovendo uma transformação social que supere modelos que estabelecem distinções de gênero, raça e classe social (Valladares, 2021).

Formar o professor para desenvolver práticas pedagógicas interdisciplinares que objetivem alfabetização científico-tecnológica é favorecer o ensino de ciências como prática social, permitindo o contato dos estudantes com a investigação, com a argumentação e com ferramentas e processos que explicam conceitos e procedimentos dos fenômenos naturais. Contudo, há nesse modelo a compreensão de que a ciência é um campo de estudo da humanidade e que está constituído a partir de valores e normas determinados pelas comunidades que legitima sua prática (Silva e Sasseron, 2021)



Acredita-se ser nesse sentido que a docência assume novos contornos quando se propõe uma educação para o uso de tecnologias digitais corroborando com a alfabetização científico-tecnológica. O estudante, como ser curioso pela realidade, quando se sente estimulado, tende a participar da aula e a se posicionar frente aos problemas que lhe são propostos (Barroso *et al.*, 2023), por isso o professor torna-se responsável por mediar a forma como os estudantes percebem as tecnologias digitais e se utilizam delas nas suas práticas de aprendizagem e na própria construção de sua cidadania em um mundo científico e tecnológico.

3 METODOLOGIA

Nesta seção, são apresentadas a natureza da pesquisa e a metodologia utilizada, incluindo os processos de coleta de dados e os procedimentos para análise dos resultados. Destaca-se que a pesquisa foi desenvolvida com professores especialistas e professores pedagogos como pré-requisito a etapas subsequentes de uma pesquisa de doutorado que está em andamento. A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) por meio da Plataforma Brasil sendo registrada e aprovada sob o número de Parecer 5.752.294.

Quanto à abordagem, a pesquisa se constitui como um estudo de cunho qualitativo, com intuito de aprofundar-se em aspectos da realidade em que a quantificação seria insuficiente (Gerhardt e Silveira, 2009). Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, de natureza aplicada. No que tange aos procedimentos, optou-se por uma pesquisa participante (Gerhardt e Silveira, 2009) em que se buscou verificar a percepção de professores especialistas das áreas de ciências da natureza, licenciatura em química, licenciatura em física, pedagogia e licenciatura em informática sobre o uso de tecnologia como uma linguagem que poderia funcionar, assim como a língua materna, como intersecção para propostas interdisciplinares na educação básica.

Os critérios para seleção do grupo foram definidos considerando que os participantes deveriam ter atuado ou atuarem na educação básica e terem formação em nível de mestrado. Alguns participantes foram indicações do orientador da pesquisadora e outros colegas de pós-graduação. Selecionado o grupo, enviou-se, por correio eletrônico, o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Assinado o termo, iniciou-se um grupo em aplicativo de mensagens para estreitar os laços e manter uma comunicação



mais efetiva a fim de agendar os encontros síncronos. Considerando-se o contexto pós-pandêmico e a agenda dos participantes, optou-se por fazer a discussão focal a partir de encontros em formato *online* síncrono, pelo aplicativo *Microsoft Teams*, procedendo-se à gravação de cada reunião.

De acordo com Bauer e Gaskell (2017), a discussão focal tem como vantagem a aproximação entre grupos naturais, o que possibilita revelar-se valores semelhantes a respeito do tema pesquisado. Foram pesquisados na interação do grupo tópicos relacionados à percepção dos participantes sobre a alfabetização científica e a tríade ciência-tecnologia-linguagem. A pesquisadora primeira autora esteve presente como mediadora das discussões, introduzindo as questões norteadoras presentes no Quadro 2.

Quadro 2: Questões norteadoras do grupo focal

Questões norteadoras do grupo focal
1. É possível compreender ciências e tecnologia como linguagem?
2. Considerando uma interseção entre linguagem, ciências e tecnologia, é possível uma educação em ciências por esses métodos?

Fonte: Autores

Para analisar os resultados das discussões, optou-se pela Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2011), com objetivo de decodificar, categorizar e quantificar, a partir do discurso do grupo, os núcleos de sentido. Na AC, considera-se um corpus como representação e expressão da comunidade e, sob esta óptica, o resultado da análise e a variável a ser explicada (Bauer, 2015). Sendo assim, ao explicar a linguagem como intersecção ao ensino interdisciplinar entre ciências, tecnologia e linguagem, no discurso do grupo, é possível compreender e estabelecer inferências a partir dos indicadores presentes no discurso.

Utilizou-se para a transcrição do áudio a postagem dos vídeos no *Youtube* em formato privado e em seguida usou-se o site *YouTube Scribe*⁵ para transcrever. Posteriormente, as reuniões foram ouvidas atentamente para que se realizassem ajustes necessários à transcrição. Conforme descrito por Campos (2004), esse processo, comum à AC, consiste em identificar a frequência com que determinados conteúdos aparecem no discurso. A fórmula de análise, descrita na equação 1, foi determinada pelo número de vezes que as palavras que compõem cada família aparecem no conteúdo, multiplicando-se esse número por 100 e dividindo-o pela quantidade de ocorrências de cada palavra

⁵ <https://ytscribe.com>



considerada como núcleo de sentido. Assim, a frequência está atrelada ao número de vezes que as palavras aparecem no discurso dos participantes.

$$f = \frac{f_{ij} \cdot 100}{N}$$

Equação 1. Análise de frequência

As etapas de análise podem ser sintetizadas da seguinte forma: transcrição do material, codificação, identificação dos sentidos e expressões por meio das categorias presentes na enunciação dos sujeitos. Para alcançar essa organização, o material coletado foi submetido a uma pré-análise visando à separação e à estruturação do corpus. Em sequência, iniciou-se a análise categorizando os conteúdos a partir de conceitos baseados nas hipóteses e objetivos das perguntas atribuídas aos participantes representadas no Quadro 2. Por último, buscou-se identificar interpretações e associações no discurso, procedendo-se à análise crítica dos conteúdos (Bardin, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os encontros do grupo focal foram combinados previamente com os participantes por correio eletrônico e seguiram a ordem descrita no Quadro 3. Observa-se que o número de participantes variou nos encontros e isso ocorreu devido à agenda dos professores envolvidos. A fim de garantir uma unidade no grupo, manteve-se como exigência mínima a presença de pelo menos um representante de cada área de atuação, a saber: um pedagogo, um físico, um químico, um informata e um biólogo.

Foram realizados quatro encontros, sendo que para este estudo apresentaram-se as análises dos encontros 02 e 03. No primeiro encontro buscou-se a sensibilização do grupo e, no último, relatos sobre suas percepções acerca do planejamento, considerando perspectivas interdisciplinares com uso de ferramentas digitais, os quais não serão analisados neste texto.

Quadro 3 - Encontros do grupo focal

Encontro	01-20/01/2023	02-02/02/2023	03-09/02/2023	04-10/02/2023
Duração	30min	1h 11min	1h 06min	1h 22min
Objetivo	Apresentação	Discussão em torno da questão 1	Discussão em torno da questão 2	Discussão sobre os planos produzidos.
Número de participantes	7	8	6	6

Fonte: Autores

Para um melhor entendimento das categorias de análise adotadas a partir do corpus, são apresentadas no Quadro 4 categorias, subcategorias e respectivas famílias, relacionadas à categorização dos dias 02 e 03 deste estudo que correspondem à pergunta 1 e pergunta 2 deste estudo, assim como a frequência de incidência.

Quadro 4 - Categorização do Corpus

QUESTÃO ORIENTADORA	CATEGORIA	SUBCATEGORIA	FAMÍLIAS	FREQUÊNCIA Fq= n de vezes que as -palavras que compõem as famílias aparecem x 100/n de palavras identificadas que compuseram o núcleo de sentido
<i>Dia 1: É possível compreender ciência e tecnologia como linguagem? R. Ciência como linguagem</i>	Ciência (27 palavras)	Linguagem (10 incidências)	Linguagem, meio, diálogo	37%
		Método Científico (12 incidências)	leitura da realidade; leitura do mundo, comunicação científica, divulgação científica,	44%
		Aprendizagem (5 incidências)	Acesso, acessível, alfabetizar, formar	9%
	Tecnologia (24 palavras)	Alfabetização científica (tecnologia como linguagem?) - 6 incidências	compreender o que é, alfabetização audiovisual	25%
		Interseção - 6 incidências	entre ciência e linguagem	25%

		Ética - 5 incidências	fake News, verdade, pós-verdades,	20%
		Ferramenta (Tecnologia como ciência) - 7 incidências	tecnologia/ferramenta digital, computação plugada e desplugada, ChatGPT	30%
	Linguagem (16 palavras)	Trajetória de Aprendizagem (4 incidências)	Organização do pensamento, ampliar capacidades, diferença computador e informática, comunicação	25%
		Educação (3 incidências)	ensino, práticas educativas, visão freireana	19%
		Linguagem como Movimento (4 incidências)	Organismo vivo, linguagens	25%
		Linguagem como tecnologia (5 incidências)	aprendizagem, meio, comunicação, linguagem como tecnologia, linguagens artificiais, inteligência artificial	31%
Dia 2: <i>Considerando uma interseção entre linguagem, ciência e tecnologia, é possível uma educação por esses métodos?</i>	Ciência (20 palavras)	Ensino de ciências (7 incidências)	ensinar, ciência como linguagem, artefato de interpretação do mundo, transposição didática da ciência, conhecimento da ciência	35%
		Ciência controle (4 incidências)	fechada, fórmulas, ciência dura, ciência determinista,	20%
		Ciência mundo (9 incidências)	humanas, ciência humanas, contexto, relação, ensino, problematização	45%
	Tecnologia (20 palavras)	Técnica (4 incidências)	artefato tecnológico, técnica	20%
		Ferramenta (3 incidências)	TDICS, tecnologias digitais de informação	15%
		Avanço (13 incidências)	avanço tecnológico, avanço da ciência, ciência para além da pesquisa de bancada, tecnologia	65%



Linguagem (28 palavras)	Educação (7 incidências)	educar, expressão humana, modelo, educação básica, ensino fundamental, ensino médio, anos finais do ensino fundamental	25%
	Linguagem como mediação (12 incidências)	sociedade, Laboratório de Linguagens, crianças, tecnologias digitais de informação, informações, Linguagens e mediações	43%
	Relacional (9 incidências)	evolução, mudança, rápido, mudar/rápido, muda muito, atrasada	28%
*mediação entre as ciência e tecnologia na sociedade			

Após estabelecer incidências e frequência, foi possível recuperar inferências no discurso dos participantes e estabelecer associações sobre a ciência como *linguagem*, *método científico* e *aprendizagem*. Enquanto para o termo tecnologia, amplia-se a percepção, relacionando-a a *processos (alfabetização científica)* e *ferramentas (tecnologia digital)*. No discurso do grupo, emerge nos conteúdos relacionados à percepção de ciências e tecnologias como linguagens certa preocupação com temas atuais presentes nos documentos norteadores do currículo e alvo de estímulo ao desenvolvimento de competências digitais de professores e estudantes. Nas análises das famílias, foi possível identificar relações de tensão na adoção da linguagem científica e tecnológica, particularmente nas dimensões éticas associadas às *fake news* e *pós-verdades*.

Uma concepção que tende a uma visão tecnicista das tecnologias também esteve presente no discurso do grupo ao atrelar os conteúdos a ferramentas como *audiovisual* e *ChatGPT*. Contudo, essas ferramentas emergem como formas da linguagem em ação, já antecipando uma intersecção entre linguagem e tecnologia que seria objeto de discussão no dia posterior. Essa percepção remete ao que os estudos apontam como influência das tecnologias digitais na produção e interpretação da linguagem a partir dos meios digitais, favorecendo a adesão dos mais jovens, uma vez que é a linguagem a que estão familiarizados e com que percebem o mundo (Barbeta, 2023).

Ainda buscando a percepção sobre ciência e tecnologia como linguagem, verificou-se que inicialmente essa compreensão fugia ao discurso inicial dos participantes como percepção corrente, o que remete ao fato de que as mudanças muito rápidas do livro ao digital não permitiram reflexões aprofundadas sobre os impactos dessa mudança para as relações pedagógicas e dimensões subjacentes (Moran, 2000; Gomes, 2018).

“Então, para relacionar a Ciência Tecnologia e linguagem não é um negócio fácil, é(...) relacionado a tecnologia e linguagem, sim, Tecnologia e Ciência(...) Sim porém, as três eu fiquei aqui me batendo pouco né”(...)

Ao serem convidados a refletir sobre o tema, essa possibilidade emergiu relacionada à transmutação de significado *“mente aberta, conceito extremamente amplo, leitura bastante densa”*. Contudo, é no desenrolar das interações que o discurso vai se acomodando e as categorias linguagem e ciências passam a ser assumidas com o sentido de ferramentas que instrumentam para acessar “coisas” e produções humanas

(...)“é interessante a gente pensar ciência como linguagem sim só que sendo uma linguagem a gente consegue acessar coisas de acordo com a linguagem”(...) “Ferramenta para a gente acessar novas coisas e quando a gente vai acessar novas coisas né?”

Essa visão utilitária da linguagem também é representada nos documentos oficiais que norteiam o ensino de línguas maternas, como se lê nas competências três e cinco apresentadas no Quadro 1, que apresentam como literacia na língua a capacidade de utilizar diferentes linguagens para expressar e partilhar informações, assim como para compreender e utilizar tecnologias digitais. Nesse discurso, a linguagem também é criação do homem, portanto, ferramenta artificial que é usada para interferir na e interagir com a realidade *“sim, só que sendo uma linguagem a gente consegue acessar coisas de acordo com a linguagem”*.

No excerto acima, é possível retomar a importância da PNED para a democratização dessa outra camada de linguagem artificial, que é a tecnologia, como recurso à acessibilidade de todos a esse novo modelo de informação e conhecimento. A linguagem como instrumento que rompe paradigmas e modifica relações.

“Vem, vieram outras linguagens depois da Computação que são as linguagens artificiais, usadas para fazer uns programas comuns. Fora isso tem umas outras linguagens que são feitas de momento de Inteligência Artificial que estão (...) como é que eu vou dizer? Elas estão quebrando paradigmas, estão fazendo mudanças muito fortes na nossa sociedade né” (...)



Quando perguntados sobre a possibilidade de ensinar em modelo interdisciplinar a partir da intersecção entre linguagem, ciências e tecnologia, e se seria possível uma educação em ciências por esses métodos, verificou-se uma associação da linguagem com a leitura e isso passa a ser atrelado ao método científico.

(...) “então, a questão da ciência um meio... Como eu vejo essa intersecção me remete diretamente o método científico que é como a gente joga né?_ como a gente diferencia isso no dia a dia”

Consequentemente, emerge no discurso do grupo a percepção sobre essa ciência que nasce a partir do linguajar, na observação e descrição dos seus métodos. Uma forma de educação científico-tecnológica pode funcionar a partir dessa prática em retratar na linguagem o elemento fruto da observação. Para o grupo, é possível uma educação interdisciplinar em que a linguagem seja a intersecção, mas, para isso, o professor precisa se despir dos modelos de educação em ciências nos quais foi formado, disponibilizando-se a ensinar como pesquisador, aprendendo sobre descobertas recentes junto aos estudantes.

sim eu creio que seja possível sim, você ensinar ciência, você vivenciar essa ciência, mas (...) perpassa por você compreender o contexto (...)se você é um professor que tenta ainda pensar a ciência ensinar a ciência da mesma forma que você aprendeu (...) essa relação não vai ser estabelecida porque você tem que ser um professor que você esteja aberto diariamente aprender sobre Ciência para poder estar ensinando sobre Ciência (...)

Na BNCC e nas competências de língua portuguesa, isso se configura na prática de utilizar diferentes linguagens a fim de defender pontos de vistas distintos respeitando a consciência socioambiental, por exemplo, atuando criticamente frente a uma educação que não promova o acesso justo às tecnologias e ao desenvolvimento científico, ou ainda, compreendendo a transitoriedade dos saberes que é própria da ciência, como emerge no discurso do grupo apresentado em sequência *“Pensando na minha área que muda muito rápido acho que a ciência e a tecnologia elas caminham juntas no sentido de mudar muito rápido o que a gente tem como certo”*.

Há, no discurso do grupo, referência à necessidade de constante problematização sobre o tipo de educação para ciência e tecnologia em que se formam os docentes e a sociedade. Quando se relata uma formação para o desenvolvimento de competências digitais, ainda carece problematizar o que é ser competente para ciência e a tecnologia. Isso emerge no discurso ao se enfatizar a “problematização”.

“Eu já penso logo nessa questão da problematização mesmo né? Do que é Ciência de ciências que a gente tá falando do que a tecnologia se ela é só digital de que forma que ela tá acontecendo na nossa sociedade e eu penso muito também problematizar a linguagem, talvez porque eu esteja num programa de pós-graduação inserido”(...)

Uma educação para ciência e tecnologia, considerando a alfabetização científico-tecnológica demanda contemplar questões basilares a uma sociedade democrática como a serviço de que e de quem a ciência e as tecnologias estão postas. Conhecimentos, habilidades, sem considerar contextos, impossibilitam uma educação para a cidadania. *“Talvez possa crer ... você vem falando assim, ah, é possível, eu sim, eu creio que seja possível sim, você ensinar ciência você vivenciar essa ciência, mas eu acho que perpassa por você compreender o contexto que você tá inserido”(...)*

Destaca-se ainda no discurso sobre ensinar a partir da linguagem, ciência e tecnologia, a preocupação de apresentar na educação básica a perspectiva processual e transitória que os conhecimentos têm. Isso remete à primeira competência do componente língua portuguesa descrito no Quadro 1, que destaca a linguagem como construção humana histórico-social e cultural, de tal forma que o que se representa na realidade são expressões subjetivas que estão em processo e não são determinadas como verdade única possível.

(...) “pelo menos nos anos iniciais né, a ciência, ela é apresentada como algo muito acabado (...)ela representada como algo muito acabado é uma ciência muito determinista né? Os professores acabam usando uma linguagem muito enfática. O que eu quero dizer como, enfática né, chega em sala de aula e fala assim: olha, gente, a ciência é isso, Olha o céu é azul”(...)

Compreende-se que a BNCC atribui às tecnologias digitais, assim como à linguagem e à ciência esse status de linguagem que instrumentaliza o estudante para acessar o mundo e o conhecimento, entretanto, a preocupação sobre as práticas pedagógicas (Dantas, 2023), que nem sempre instrumentalizam o estudante para essa compreensão, emergem no discurso do grupo.

Se inicialmente a educação era responsável por transmitir conhecimento, na atualidade, essa responsabilidade talvez se concentre em problematizar os conhecimentos, uma vez que as tecnologias digitais romperam com o papel hegemônico do modelo escolar, e orientar para as múltiplas linguagens que permitem o acesso à informação e ao conhecimento e um outro modo de construí-los. Não se questiona a



relevância da escola, mas se adere à compreensão de que os espaços digitais demandam outras formas de interação, as quais solicitam múltiplos letramentos e reflexões do professor, para que sua prática não se restrinja à transmissão de conteúdos que, possivelmente, estão em processo de reconfiguração. A formação continuada docente deve auxiliar o professor na reconstrução da percepção tanto sobre o inacabamento da ciência, quanto sobre a transitoriedade das tecnologias. A natureza processual e provisória das ciências e das tecnologias emerge nessa compreensão desses fenômenos como linguagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Criar práticas interdisciplinares que favoreçam a alfabetização científico-tecnológica desde os anos iniciais do ensino fundamental é um desafio que precisa ser enfrentado por meio da superação de modelos pedagógicos descontextualizados, centrados no conteúdo de modo dissociado da realidade. Outras concepções e práticas precisam entrar em marcha, as quais perpassam compreender as linguagens emergentes e seus contextos de interações, atualizando os objetivos da educação para contemplar a contemporaneidade científico-tecnológica, historicamente construída e em provisoriedade permanente. Com isso, pode-se buscar estabelecer práticas educacionais interdisciplinares a partir de paradigmas que rompam com o foco no conteúdo conceitual generalizado e na transmissão de conceitos isolados, assumindo uma perspectiva formativa situada. Para que essa educação possa acontecer, nossos resultados indicam que o professor precisa se disponibilizar a seguir pesquisando e aprendendo, se formando para exercer papéis além da transmissão de conteúdos no processo de ensinar e aprender, se reconhecendo como indivíduo também em construção, comprometido com sua própria formação interdisciplinar e com o caráter de impermanência dos saberes.

Os processos educacionais de ensino e aprendizagem contemplam um conjunto de diálogos e conversações sobre os objetos de conhecimento que compõem as disciplinas do currículo escolar. Imbricado a isso, as novas formas de se relacionar que mesclam o real e o virtual, em uma sociedade conectada, constroem novos desenhos nos processos de aprendizagem. Por isso, desenvolver competências como via a uma formação do indivíduo que lhe permita levantar hipóteses e usar seus conhecimentos para a resolução de problemas, se mostra como uma proposta para a educação. Para isso, a linguagem, em suas dimensões formais, estéticas e tecnológicas emerge como recurso fundamental



para dominar as questões sociais atuais, convocando os docentes a se reformarem para um modelo de ensino e aprendizagem mediado pelo digital. É nesse sentido que este estudo se mostra relevante ao trazer evidências no discurso de docentes sobre possibilidades de práticas pedagógicas sob a perspectiva da linguagem, da ciência e da tecnologia.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: [s. n.], 2003.

BARBETA, C. Narrativas digitais e textos multissemióticos: relato de intervenção pedagógica no ensino de língua portuguesa. **Texto Livre**, Belo Horizonte-MG, v. 16, p. e46445, 2023. DOI: 10.1590/1983-3652.2023.46445. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/46445>. Acesso em: 6 abr. 2024

BARBOSA, M. C. S.; CANCIAN, V. A. WESCHENFELDER, N. V.. Pedagogo generalista: professor de educação infantil: implicações e desafios da formação. **Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**, v. 27, n. 51, p. 45-67, 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARROSO, V. C. Z. *et al.*. Elementos potencializadores da alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais. **Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências...** Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92986>>. Acesso em: 10/02/2024 17:21

BAUER, M. W.; GASKELL. **Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 13^a.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: Ministério da Educação, 2018

CASTELLS, M.. A obsolescência da Educação. 7 de abr. de 2014 In Fronteiras do Pensamento. Disponível: <https://youtu.be/eb0cNrE3I5g> Acesso em 04 de abr. de 2024.

CAMPOS, C.J. G.. Método de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 57, p. 611-614, 2004.

CETIC. **Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Domicílios Brasileiros**, 2022. Disponível https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20230825143720/tic_domicilios_2022_livro_eletronico.pdf Acesso em 13 de fev. de 2024.

DANTAS, J. M. et al.. Alfabetização tecnológica no ensino de ciências. **Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências...** Campina Grande:



Realize Editora, 2023. Disponível em:

<<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93596>>. Acesso em: 10/02/2024 11:20

ENKVIST, I. **A boa e a má educação: exemplos internacionais**. Kíron/CEDET: Campinas, SP, 2020.

FERRARI, A. Digital competence in practice: Na analysis of frameworks. Sevilla: JRC IPTS. (DOI: 10.2791/82116), 2012.

FERREIRA, L. F. S.; SILVA, V. M. C. B.; MELO, K. E. da S.; PEIXOTO, A. C. B. Considerações sobre a formação docente para atuar online nos tempos da pandemia de COVID-19. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 10, p. 1–20, 2020. DOI: 10.35699/2237-5864.2020.24761. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/24761> Acesso em: 13 fev. 2024

FRAGA, D. M.; GOMES, R. S. **Escrita na tela**. 2015 https://issuu.com/editorauniritter/docs/escrita_na_tela

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. [Organizado por] Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil–UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica–Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GOMES, R. Gêneros Multissemióticos e Ensino: Uma Proposta de Matriz de Leitura. **Trem de Letras**, v. 4, n. 1, p. 56-80, 30 de jan. 2018. Disponível em <http://publicacoes.unifal-mg.edu.br/revistas/index.php/tremdeletras/article/view/691> Acesso em 06/04/2024.

GOMES, R. S.; GOMES, M. S.; SILVA, L. K.; 2018 <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/195725/001090817.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em 06/04/2024.

GOMES, R. S. Cognição enativa e linguagem. In: MAURENTE, V.; MARASCHIN, C.; BAUM, C. (Org.). **Enação: percursos de pesquisa**. – Dados eletrônicos – 1. ed. – Florianópolis: Edições do Bosque/NUPPE/CFC/UFSC, 2019.

GOMES, R. S.; GARCIA, R. S.; LUZ, K. A. S. Entre o olhar e o clicar: intersemioses em um curso de extensão. In: FERNANDES, T.; MACIEL, C.; SANTOS, E. (Orgs.). **Educação a distância: multiletramentos e linguagens multimodais**. Cuiabá, MT: EdUFMT, 2020. p. 196-221.

LOIOLA, A. V. de S. F.; SACHETE, A. dos S.; GRANDI, R.; COSTA, A. S. da; GOMES, R. S.. Letramento digital: hábitos de uso de ferramentas Google por uma turma do quinto ano do Ensino Fundamental. In: **WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE)**, 29., 2023, Passo Fundo/RS. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 258-267. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2023.234404>.

LOIOLA, A. V. de S. de F. *et al.* Desafios na formação de pedagogos para a alfabetização científico-tecnológica. In: **Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação-Challenges 2021 (12.: 2021: Braga, Portugal)**. Livro de Atas [recurso eletrônico]. Braga, Portugal: Universidade do Minho, 2021.2021.



MORAN, J. M. Mudar a forma de ensinar e aprender com tecnologias. **Interações**, n. 9, p. 57-72, 2000.

PIAGET, J.. **Para onde vai a educação?** 20 ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2011.

RAMOS, J. F.; DO ROSÁRIO, E. S.; DO ROSARIO, S. A. S. Formação continuada e o uso de ferramentas digitais no ensino: desafios e possibilidades durante a pandemia da COVID-19 em Bragança-PA. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S. l.], v. 15, n. 4, p. 3774–3796, 2023. DOI: 10.55905/cuadv15n4-042. Disponível em: <https://ojs.europublications.com/ojs/index.php/ced/article/view/1265>. Acesso em: 14 fev. 2024.

SANTOS, K. E. E.. Esta é a educação digital?. **Revista Expressão**, v. 12, n. 1, p. 26-30, 2023. 2023
<https://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/revistaexpressao/article/view/6368>

SASSERON, L. H. DE CARVALHO, A. M. P.. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H.. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1061-1085, 2018.

SILVA, K. K. A. da; BEHAR, P. A. Competências digitais na educação: uma discussão acerca do conceito. **Educação em Revista**, v. 35, 2019. Disponível em <https://doi.org/10.1590/0102-4698209940> Acesso em 13 de fev. de 2024.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, p. e34674, 2021. (Silva e Sasseron, 2021)

SOUZA, JB de.; CARVALHO, T. dos S. Formação de professores para o uso de tecnologias digitais: um relato de experiência no Colégio Estadual Professora Luzia Carvalho Silva. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 4, pág. e33710414156, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i4.14156. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14156>. Acesso em: 13 fev. 2024.

VALLADARES, L.. Scientific literacy and social transformation: Critical perspectives about science participation and emancipation. **Science & Education**, v. 30, n. 3, p. 557-587, 2021.

