

EDUCAÇÃO BILÍNGUE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

BILINGUAL EDUCATION: A SYSTEMATIC REVIEW

EDUCACIÓN BILINGÜE: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

João Vittor Gomes Barbosa da Silva

jvittorgomes@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-6677-7987>
Instituto Federal do Rio de Janeiro

Aline Mendes Penteado Farves

aline.penteado@ifrj.edu.br
<https://orcid.org/0000-0003-2428-0679>
Instituto Federal do Rio de Janeiro

RESUMO

Este trabalho é uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) acerca dos temas educação bilíngue português-inglês, bilinguismo e educação matemática bilíngue. Uma RSL nos permite reunir, de forma sistemática e abrangente, todas as informações disponíveis sobre um tema específico, a fim de produzir uma síntese confiável e atualizada do conhecimento existente. Esta pesquisa, portanto, se baseia em trabalhos acadêmicos publicados e disponíveis no Google Acadêmico entre os anos de 2010 a. Após as buscas, encontrou-se um corpus de trabalhos acadêmicos, a partir dos quais foram feitas as análises descritiva e temática. A partir da análise dos temas, foi possível concluir que a definição de bilinguismo não é universal entre os pesquisadores. Nosso ponto de vista, entretanto, é que bilinguismo não está ligado às regras gramaticais. Também se percebeu que a educação bilíngue no Brasil é um privilégio para as famílias mais ricas devido ao seu alto custo. Saber inglês, em específico, pode abrir outras portas como, por exemplo, aprender outra língua utilizando o inglês como língua intermediadora. Já no ensino de matemática bilíngue, é consenso dos pesquisadores que a maior barreira na aprendizagem é a língua. Isto porque a matemática já apresenta conceitos abstratos, e adicionado à complexidade de compreender uma língua que não é a sua materna resulta em obstáculos para o aprendizado. Também verificou que o tema carece de pesquisas no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Educação bilíngue; Bilinguismo; Educação matemática bilíngue.

ABSTRACT

This work is a Systematic Literature Review (SLR) on the topics of Portuguese-English bilingual education, bilingualism, and bilingual mathematics education. An SLR allows us to systematically and comprehensively gather all available information on a specific topic to produce a reliable and up to date synthesis of existing knowledge. Therefore, this research is based on academic works published and available on Google Scholar between the years 2010 and 2023. Based on the analysis, it was possible to conclude that the definition of bilingualism is not universal among researchers. Our point of view, however, is that bilingualism is not linked to grammatical rules. It was also noted that bilingual education in Brazil is a privilege for wealthier families due to its high cost. Knowing English, specifically this language, can provide more opportunities, such as learning another language using English as an intermediate language. Regarding bilingual mathematics education, researchers agree that the biggest barrier to learning is the language. This is because mathematics already present abstract concepts, added to the complexity of understanding a language that is not the one's native language results in obstacles to learning. It was also found that the topic lacks research in Brazil.

KEYWORDS: Bilingual education; bilingualism; bilingual mathematics.

RESUMEN

Este trabajo es una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) sobre los temas de educación bilingüe portugués-inglés, bilingüismo y educación matemática bilingüe. Una RSL nos permite reunir de manera

sistemática y completa toda la información disponible sobre un tema específico, con el fin de producir una síntesis confiable y actualizada del conocimiento existente. Por lo tanto, esta investigación se basa en trabajos académicos publicados y disponibles en Google Académico entre los años 2010 y 2023. A partir del análisis temático, fue posible concluir que la definición de bilingüismo no es universal entre los investigadores. Sin embargo, nuestro punto de vista es que el bilingüismo no está vinculado a las reglas gramaticales. También se observó que la educación bilingüe en Brasil es un privilegio para las familias más ricas debido a su alto costo. Saber inglés, en particular este idioma, puede abrir otras puertas, como aprender otro idioma utilizando el inglés como lengua intermediaria. En cuanto a la enseñanza de matemáticas bilingües, los investigadores coinciden en que la mayor barrera para el aprendizaje es el idioma. Esto se debe a que las matemáticas ya presentan conceptos abstractos, y al añadir la complejidad de comprender un idioma que no es el nativo, se generan obstáculos para el aprendizaje. También se constató que este tema carece de investigaciones en Brasil.

PALABRAS CLAVE: Enseñanza bilingüe; Bilingüismo; enseñanza matemática bilingüe.

INTRODUÇÃO

O ensino bilíngue português-inglês está em constante expansão no Brasil. A temática, entretanto, é recente e por isso há poucas pesquisas sobre educação bilíngue e menos ainda sobre educação matemática bilíngue, o que indica um "improviso" do professor quando se trata de ensinar em uma segunda língua (Silva, 2021).

Apesar de sua constante expansão, em uma pesquisa realizada em 2022 pela instituição *Education First* (EF), verificou-se que desde a pandemia (2020), o número de crianças bilíngues caiu drasticamente no Brasil, ocupando a 58ª posição no ranking de proficiência mundial. Também, no mesmo relatório, pesquisadores concluíram que soluções para a universalização da língua inglesa são o investimento no ensino da língua inglesa nas escolas básicas e (b) na formação de professores. O relatório aponta a ideia de que uma escola bilíngue pode ser vantajosa no longo prazo (EF English Proficiency Index, 2022, p. 29). Além disso, o relatório sugere que, para que mais estudantes tenham a oportunidade de aprender inglês, professores de outras disciplinas que falem inglês devem ensinar suas respectivas disciplinas na língua inglesa, o que caracteriza uma escola bilíngue (Harmers; Blanc, 2000).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão sistemática de literatura sobre o que já foi produzido e publicado online sobre educação bilíngue, bilinguismo e educação matemática bilíngue e que atendam aos critérios de inclusão estabelecidos. A revisão foi realizada a partir de uma análise criteriosa de artigos científicos, livros e dissertações publicadas entre 2010 e 2023 que estejam disponíveis no Google Acadêmico.

Nesta pesquisa, entendemos educação bilíngue como

qualquer sistema de educação escolar no qual, em dado momento e período, simultânea ou consecutivamente, a instrução é planejada e ministrada em pelo menos duas línguas e não entendem como educação bilíngue programas nos quais a segunda língua ou a língua estrangeira é ensinada como matéria e não é utilizada para fins acadêmicos (Harmers; Blanc, 2000, p. 189).

Já o bilinguismo, é uma forma de caracterizar um indivíduo que possui certo nível de proficiência em duas línguas com base na forma de aquisição da segunda língua (Almeida; Flores, 2017). As formas de aquisição podem ser, por exemplo, simultânea ou sucessiva à língua materna. O intuito de se aprofundar no assunto ocorreu, pois há vários tipos de "indivíduos bilíngues" e nem toda abordagem é eficaz para certos tipos de alunos. Desta

maneira, buscou-se quais os tipos de alunos bilíngues poderíamos encontrar nas pesquisas e quais suas características.

Também é importante entendermos a diferença entre língua estrangeira e segunda língua, que está relacionada com a forma de aquisição da língua. Língua estrangeira é associada ao aprendizado de uma língua fora do seu país de origem. Por exemplo, uma pessoa no Brasil que decide aprender inglês. E essa pessoa não está imersa na língua que está aprendendo e por isso, faz uso da língua estrangeira. A segunda língua, entretanto, acontece quando a língua alvo é também a língua oficial do país onde se está aprendendo, como por exemplo uma pessoa que faz intercâmbio para a Inglaterra para aprender inglês.

A educação bilíngue tem se tornado cada vez mais relevante no Brasil e, portanto, a matemática não poderia ficar de fora dessa modalidade. Ensinar matemática é um trabalho que requer bastante atenção, mas quando essa disciplina é ensinada em uma língua estrangeira, há o duplo desafio do aluno para com a compreensão dos conceitos abstratos da matemática ao mesmo tempo que enfrenta as barreiras linguísticas (Chamot; O'Malley, 1994 *apud*. Rosa; Orey, 2010).

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA BILÍNGUE

A educação matemática bilíngue tem sido cada vez mais estudada e discutida no contexto atual da globalização. A formação de cidadãos capazes de se comunicar e trabalhar em diferentes línguas e culturas tornou-se um objetivo importante na educação, e ensinar matemática em outra língua pode contribuir para essa formação.

A aprendizagem de matemática em uma outra língua pode oferecer muitas oportunidades para a prática da linguagem, bem como para o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e criativo. Isso ocorre, porque o ensino de matemática em inglês pode fornecer uma oportunidade para que os alunos pratiquem a leitura, a escrita e a conversação em inglês, enquanto também aprendem conceitos matemáticos. Além disso, o ensino de matemática em inglês pode ajudar os alunos a desenvolverem habilidades culturais e a compreensão de diferentes formas de pensamento quando se trata de comunicação (Rosa; Orey, 2010).

Macgregor e Moore (1991, *apud*. Rosa; Orey, 2010) destacam a importância da linguagem em qualquer idioma quando se diz respeito ao ensino da matemática. Isso porque a aprendizagem dessa disciplina depende de explicações orais e escritas. Isto é, a linguagem é importante para o raciocínio lógico e cognição. Muitos alunos bilíngues, quando se deparam com um problema mais complexo, pensam na sua língua materna para achar a solução de problemas. Isso se dá pois o estudante ainda não consegue ter a organização de seus pensamentos com clareza na segunda língua e opta por raciocinar no seu idioma de origem.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que estabelece as competências e habilidades essenciais que todos os alunos da Educação Básica no Brasil devem desenvolver ao longo de sua formação escolar. No documento da BNCC referente ao Ensino Fundamental, há uma seção específica sobre as habilidades de Língua Inglesa que destaca a importância da formação de alunos que tenham uma sólida competência na língua inglesa e sejam capazes de se comunicar em contextos diversos (Brasil, 2017). Além disso, a BNCC também enfatiza a importância da valorização das diferentes culturas e línguas presentes no ambiente escolar.

Sobre a matemática, a BNCC dita que, no ensino fundamental, os alunos devam alcançar os seguintes objetivos:

Compreender os números, as operações numéricas e as medidas em situações cotidianas e na resolução de problemas.

Investigar e compreender padrões e regularidades em diferentes contextos.

Desenvolver habilidades de raciocínio lógico e resolução de problemas.

Compreender e interpretar informações apresentadas em diferentes formas como gráficos, tabelas e mapas.

Utilizar matemática para compreender e transformar o mundo à sua volta (Brasil, 2019).

Por isso, apesar da BNCC não sugerir, há a possibilidade de entrelaçar as habilidades demandadas pelo documento com o ensino na língua inglesa, pois a própria BNCC enfatiza a importância de uma abordagem interdisciplinar. Na BNCC, na seção referente à língua inglesa temos que:

[...] as práticas leitoras em língua inglesa compreendem possibilidades variadas de contextos de uso das linguagens para pesquisa e ampliação de conhecimentos de temáticas significativas para os estudantes, com trabalhos de natureza interdisciplinar [...] (Brasil, 2019).

O que deixa entender que o documento está aberto ao uso da língua inglesa como meio de ensino e aprendizagem não só da matemática, mas de qualquer outra disciplina. Mittitier e Negrini (2017) defendem que a interdisciplinaridade é um fator de extrema importância para superar a fragmentação dos conteúdos e dos currículos não só na escola, mas no entendimento do conhecimento como um todo. Por isso, há também a possibilidade de conectar duas disciplinas a serem ministradas na língua inglesa.

Já sabemos que a temática de ensino da matemática bilíngue carece de pesquisas no Brasil. Portanto, almejamos dar o pontapé inicial para que esse setor da educação seja mais explorado nos próximos anos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa se caracteriza como uma revisão sistemática de literatura acerca do tema Educação bilíngue e educação matemática bilíngue para os alunos do ensino fundamental que estudam inglês como segunda língua. A seguir, evidenciamos as etapas utilizadas para a busca de material científico e escrita do artigo.

A Revisão Sistemática de Literatura (RSL) é uma análise sistemática e abrangente da literatura publicada em um determinado campo de estudo e nos ajuda a mapear e encontrar lacunas na área (Farves, 2022). Neste contexto, torna-se relevante compreender os conceitos de educação matemática bilíngue, educação bilíngue e bilinguismo. A revisão sistemática de literatura produz uma síntese de resultados de outras pesquisas e estudos que estão dentro de um mesmo assunto, podendo também abrir ou fechar lacunas sobre o conhecimento em questão (Creswell, 2007).

O termo revisão sistemática de literatura também pode se entender como análise, estudo ou investigação de uma literatura em específico. O termo sistemática está ligado ao método de adotar critérios pré-estabelecidos na busca por material científico que será usado como elemento de estudo na pesquisa (Farves, 2022). Posto isso, a revisão sistemática de literatura é um tipo de pesquisa que reúne uma gama abrangente e delimitada de trabalhos científicos para que o pesquisador possa estudá-las e tirar conclusões sobre o tema.

Essa análise envolve a identificação, seleção e avaliação crítica dos estudos relevantes para a pergunta de pesquisa, escolhidos pelo autor seguindo critérios de inclusão e exclusão de trabalhos científicos, com o objetivo de sintetizar as evidências disponíveis e fornecer uma resposta fundamentada cientificamente para a questão em estudo (Farves, 2022). Em outras palavras, a revisão sistemática busca reunir, de forma sistemática e abrangente, todas as informações disponíveis sobre um tema específico, a fim de produzir uma síntese confiável e atualizada do conhecimento existente sobre esse tema, em um período de tempo delimitado. No Quadro 1 podemos ver um modelo de sistematização de revisão proposto por Farves (2022).

Quadro 1: Procedimentos para uma Revisão Sistemática de Literatura

Planejamento	Delimitação do tema	Identificar o tópico, definir a questão de pesquisa e o objetivo
		Identificar as palavras-chave; escolher os descritores que serão utilizados nas buscas e os bancos de dados que serão utilizados
Seleção	Coleta de dados	Selecionar os bancos de dados computadorizados que serão utilizados nas buscas
		Estabelecer critérios de inclusão e exclusão pertinentes ao foco da pesquisa, com a finalidade de selecionar apenas os textos adequados ao objetivo
	Seleção dos dados	Realizar as buscas em bibliotecas e banco de dados computadorizados
		Ler os títulos e resumos inicialmente e fazer uma seleção prévia. Selecionar os textos mais relevantes para responder à questão de pesquisa, aplicando os critérios de inclusão e exclusão
Extração	Análise descritiva	Resumir os textos selecionados
		Realizar a categorização dos artigos
		Organizar um mapa da literatura
Execução	Apresentação da Revisão Sistemática de Literatura e Análise dos Temas	Sugerir como o estudo pode constituir uma contribuição ao campo de pesquisa

Fonte: Farves (2022).

Delimitar o tema é fundamental em uma revisão sistemática de literatura, porque permite que o pesquisador estabeleça com clareza os limites do estudo e defina a pergunta central de forma precisa e objetiva. Isso é importante, pois evita que a pesquisa se torne muito ampla e difícil de gerenciar, ou que inclua estudos que não são relevantes para a pergunta de pesquisa (Creswell, 2007). Ao delimitar o tema, o pesquisador pode identificar as palavras-chave mais relevantes para a busca e assim criar critérios de inclusão e exclusão para aumentar a precisão da pesquisa. Delimitar o tema também ajuda a selecionar os artigos e periódicos mais adequados para o trabalho, aumentando a eficiência da busca e ajudando a revisão ser abrangente. Sem uma delimitação adequada, a revisão pode se tornar muito ampla

e difícil de ser analisada. Além disso, a delimitação do tema também ajuda a garantir que a revisão seja realizada de forma sistemática.

Para obter conclusões confiáveis, os pesquisadores devem considerar cuidadosamente as limitações potenciais dos recursos incluídos nos estudos (Creswell, 2007). Por isso, uma coleta de dados bem planejada é necessária em uma revisão sistemática de literatura, porque permite que o pesquisador não se afaste do tema central da pesquisa e assim, responda à pergunta da pesquisa de forma objetiva e sistemática. A utilização de descritores é essencial na busca por artigos em uma revisão sistemática de literatura, pois permite que sejam encontrados todos os estudos relevantes sobre o tema de interesse, minimizando a possibilidade de exclusão de estudos importantes (Creswell, 2007). Dessa forma, a busca utilizando descritores torna-se mais precisa e específica, facilitando a identificação de estudos relevantes e evitando a inclusão de estudos irrelevantes.

A seleção de dados é uma etapa crítica em uma revisão sistemática de literatura, porque determina quais estudos serão incluídos na revisão e, portanto, quais informações serão utilizadas para responder à pergunta da pesquisa. Uma seleção adequada dos dados é essencial para garantir que a revisão seja ampla, relevante e confiável. Esta etapa começa com uma busca sistemática e inclusiva na literatura, que deve incluir diferentes fontes de informação, como sites na internet, livros, revistas e palestras. O pesquisador utiliza as palavras-chave pertinentes ao tema, já escolhidas na etapa anterior, para encontrar os materiais que serão usados. Critérios explícitos de inclusão e exclusão devem ser estabelecidos previamente para minimizar o risco de viés na seleção dos estudos incluídos na revisão (Higgins *et al.*, 2011) e garantir que seja conduzida de forma sistemática, seguindo padrões metodológicos rigorosos de pesquisa. A importância de se ter critérios claros de inclusão e exclusão em uma revisão sistemática de literatura é garantir que a seleção dos estudos seja baseada em fontes objetivas e assegurando que os estudos incluídos sejam relevantes para a pergunta de pesquisa.

A análise descritiva é uma etapa importante, pois é nela que o pesquisador resume e organiza os dados dos estudos incluídos na revisão (Farves, 2022). Essa etapa inclui a extração e a síntese desses dados que podem ser apresentados em tabelas, gráficos ou escritas formais. Por fim, a última etapa, a análise dos temas, que é essencial para a revisão, pois o pesquisador apresenta as conclusões dos autores bem como suas convergências ou divergências, faz a síntese de informações entre os artigos e fornece suas próprias considerações. Dessa forma, a análise dos temas permite uma compreensão mais profunda do tema de interesse, além de fornecer uma base sólida para a conclusão da revisão. Também auxilia na identificação de lacunas na literatura. Farves (2021) entende que a revisão sistemática de literatura é um processo de análise crítica e síntese de pesquisas anteriores em uma determinada área, com o objetivo de identificar padrões, tendências e lacunas na literatura. Em vista disso, a pesquisa cumpre um papel de ser objeto base de pesquisas que surgirão futuramente e de fazer análises acerca de metodologias e estratégias de ensino direcionadas a alunos bilíngues, bem como os resultados das pesquisas.

A delimitação do tema em uma revisão sistemática de literatura é primordial para garantir que a revisão tenha um foco e não se disperse. Com isto, esta pesquisa está relacionada ao tema Educação bilíngue e educação matemática bilíngue para os alunos do ensino fundamental que estudam inglês como segunda língua no período de 2010 a 2023, sejam metodologias ou estratégias de ensino, experiências de outros professores ou resultados de pesquisas empíricas. As palavras-chave escolhidas para esta pesquisa são: "educação bilíngue português-inglês", "bilinguismo português-inglês", "ensino da matemática para estudantes da língua inglesa", "*mathematics to ESL students*" e suas traduções para o inglês.

As palavras-chave foram consideradas descritores na busca por artigos, pois descrevem o que buscou ser analisado. Apesar de não ser mencionado, só foram analisados artigos cuja pesquisa foi realizada com alunos do ensino fundamental ou equivalentes (no caso de escolas internacionais). Os descritores utilizados nas buscas e a quantidade de artigos em relação à cada descritor está representado no Quadro 2. A justificativa para inserir o inglês como idioma de pesquisa foi considerar outros estudantes além dos brasileiros na pesquisa e entender melhor os processos de ensino e aprendizagem de alunos bilíngues de outras culturas.

Quadro 2: Descritores usados na pesquisa em abril de 2023 e quantidade de artigos encontrados

Idioma	Descritores relativos ao conteúdo	Descritores relativos ao público-alvo
Português	educação bilíngue português-inglês (34), bilinguismo português-inglês (31), "alunos aprendizes da língua inglesa" + "matemática" (8)	Ensino fundamental
Inglês	"mathematics to ESL students (11)"	Elementary school

Fonte: Elaborado pelos autores.

O banco de dados utilizado na pesquisa foi o Google Acadêmico, pois como o objetivo foi analisar artigos e periódicos gratuitos e compartilhados na internet, o dispositivo de pesquisa mostrou-se satisfatório. O material científico utilizado nesta pesquisa passou por um filtro, no qual foram seguidos os critérios de inclusão e exclusão presentes no Quadro 3.

Quadro 3: Critérios de Inclusão e Exclusão utilizados na Revisão Sistemática de Literatura

Critérios de Inclusão	
Tempo de busca	De 2010 a 2023
Idiomas	Português e inglês
População alvo	Alunos do ensino fundamental estudantes da língua inglesa
Tipo de Texto	Artigos de periódicos, teses e dissertações
Disponibilidade	Textos disponíveis em formato completo na internet e gratuitos
Enfoque Metodológico	Ensino da matemática bilíngue para alunos estudantes da língua inglesa
Intervenções	Pesquisas que investigam, analisam, examinam, estudam ou observam alunos do ensino fundamental em ambiente bilíngue
Tipo de Estudo	qualitativo, quantitativo ou misto
Critérios de Exclusão	
artigos duplicados; artigos sobre educação bilíngue no qual o inglês não seja a segunda língua; pesquisas com alunos nativos de países de língua inglesa; artigos sobre ensino técnico ministrado em inglês; artigos sobre educação bilíngue para surdos	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para realizar as buscas foi feito o uso dos descritores, já mencionados, no banco de dados do google acadêmico resultando em 73 artigos em português e 9 artigos em inglês,

totalizando 82 artigos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, apresentamos no Quadro 4 a quantidade de artigos excluídos por tema.

Quadro 4: Quantidade de artigos excluídos

Tema	Quantidade
Bilinguismo eletivo	1
Ensino de Literatura	1
Mercado de escolas bilíngue no Brasil	1
Ensino de programação na língua inglesa	1
Educação bilíngue para jovens e adultos	1
Formação de leitores	1
Ensino de ciências	1
Matemática pura	1
Artigo duplicado	1
Análise de crianças já bilíngues	2
Educação física no contexto bilíngue	2
Políticas linguísticas	2
Ensino de matemática na língua portuguesa	2
Cursos de mestrado e pós-graduação	3
Educação plurilíngue	3
Desafio de professores no contexto bilíngue	3
Públicos-alvo eram estudantes do ensino superior	3
Análise descritiva de habilidades	5
Ensino da língua inglesa	6
Práticas de linguagem	7
Educação bilíngue para surdos	7
Educação bilíngue onde o Espanhol, Alemão, Português ou Jopará são a segunda língua	10
Total	64

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a etapa de seleção pela leitura de título, 18 artigos foram escolhidos para serem analisados, sendo: 10 artigos referentes à educação bilíngue, 3 artigos ao bilinguismo, 2 artigos aos "alunos aprendizes da língua inglesa" + "matemática" e 4 artigos à "mathematics to ESL students". A etapa seguinte ocorreu pela leitura dos resumos, sumários e introdução dos trabalhos selecionados na etapa anterior. Após esta etapa, 16 artigos foram selecionados.

ANÁLISE DESCRITIVA

Após a etapa de seleção dos textos, iniciamos a análise descritiva, que consiste em apresentar as principais características dos estudos incluídos nesta Revisão Sistemática de Literatura, como por exemplo aspectos gerais da produção analisada, participantes e contexto das pesquisas e suas características teórico-metodológicas. Dos tipos de publicação, encontramos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs) de graduação e de especialização, dissertação de mestrado, artigos científicos e livros. Na Figura 1 apresentamos os tipos de publicação dos trabalhos incluídos nesta pesquisa.

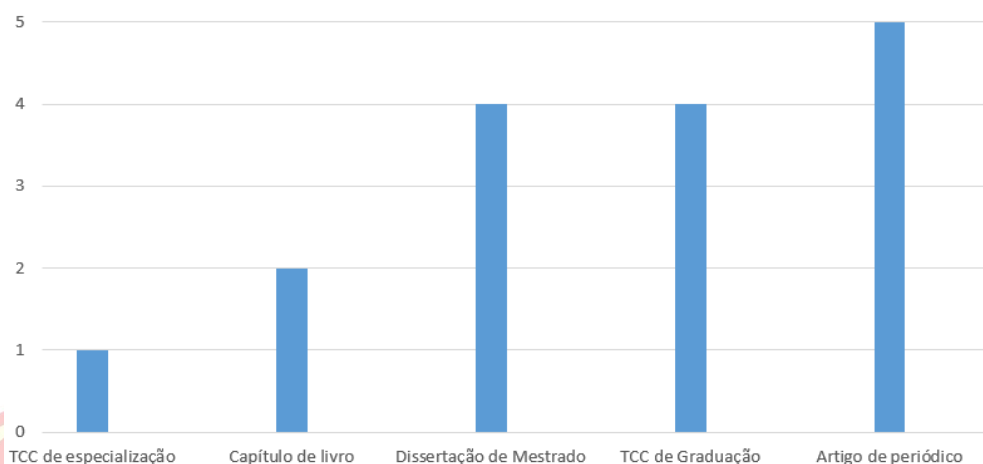


Figura 1: Tipos de publicação incluídos na pesquisa

Fonte: Elaborado pelos autores.

Percebemos que a maioria das produções encontradas foram artigos, mesmo assim em pouca quantidade. Houve pouco material científico sobre o tema nas buscas. O Quadro 5 apresenta os textos que compõem a Revisão Sistemática de Literatura.

Quadro 5: Textos incluídos na pesquisa

Título	Tipo de publicação	Editadora	Descritor	Autor (ano)
Reflexões sobre a educação bilíngue de português e inglês em escolas com contexto bilíngue	TCC	UFG	Educação bilíngue	Teixeira, C. S. (2023)
Ensino bilíngue em uma escola pública em João Pessoa	Mestrado	UFPB	Educação bilíngue	Silva, N. H. N. (2021)
Formação de educadores bilíngues para atuar na educação infantil: uma reflexão	TCC	UFCE	Educação bilíngue	Carneiro, L. V. B. (2021)
Ser professor(a) na educação infantil bilíngue	Livro	Editores Dialética	Educação bilíngue	Carolino, T. A.; Freire, S. F. de C. D. (2021)
Can we "favelados" speak English? O programa de educação bilíngue em duas comunidades do Rio de Janeiro	Mestrado	UERJ	Educação bilíngue	Lima, G. da S. M. A. (2021)

Dinâmicas desenvolvimentais do ser professor na educação infantil bilíngue	Mestrado	UNB	Educação bilíngue	Carolino, T. A. (2018)
Educação infantil bilíngue português-inglês em Brasília: um fenômeno em perspectiva	TCC	UNB	Educação bilíngue	Passos, A. F. F. (2018)
Reflexão crítica sobre as escolas bilíngues (português/inglês) de imersão e internacionais na cidade de SP	Artigo	Revista Veras	Educação bilíngue	Möller, A. N.; Zurawski, M. P. (2017)
O que é ser bilíngue na percepção de professores de escolas bilíngues	Especialista	UTFPR	Educação bilíngue	Fernandes, R. (2016)
Aquisição de língua materna e não materna: Questões gerais e dados do português	Livro	Language Science Press	Bilinguismo	Flores, C.; Almeida, L. (2017)
Bilinguismo no Brasil: um estudo em duas escolas do Distrito Federal	TCC	UNB	Bilinguismo	Silva, I. M. da (2014)
Educação bilíngue e interculturalidade: aspectos linguísticos e culturais na constituição de sujeitos bilíngues	Mestrado	UFG	Educação bilíngue e bilinguismo	Gomides, P. M. E. (2018)
A influência dos fatores linguísticos no ensino-aprendizagem em matemática: o caso dos Estados Unidos	Artigo	ZETETIKÉ	Matemática bilíngue	Rosa, M.; Orey, D. C. (2010)
Supporting young ESL students from disadvantaged contexts in their engagement with mathematics: Teachers' pedagogical challenges	Artigo	Taylor & Francis	Mathematics to ESL students	Warren, E.; Harris, K.; Miller, J. (2014)
Exploring ESL students' understanding of mathematics in the early years: Factors that make a difference	Artigo	Mathematics Education Research Journal	Mathematics to ESL students	Miller, J.; Warren, E. (2014)
Representations of Oral Language and Engagement in Mathematics	Artigo	Commonwealth of Australia	Mathematics to ESL students	Warren, E. (2014)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Aspectos gerais da produção analisada

Da análise dos anos de publicação dos artigos, percebemos um maior volume de publicações entre os anos de 2018 e 2021, conforme Figura 2. Como as buscas foram realizadas no início de 2023, não podemos considerar que houve decréscimo no número de artigos, porque a pesquisa não contemplou o ano todo. Verifica-se que a educação bilíngue é um assunto que vem crescendo constantemente e percebe-se um leve acréscimo a cada ano.

Dois artigos incluídos foram escritos na língua inglesa. Ambos são das mesmas autoras, Elizabeth Warren e Jodie Miller, professoras e pesquisadoras na área de educação matemática e nascidas na Austrália. Não é especialidade das autoras fazerem pesquisas sobre educação matemática bilíngue, mas em 2014 elas coordenaram duas pesquisas na área: uma sobre alunos de matemática e estudantes da língua inglesa com dificuldade em matemática no

contexto bilíngue com foco nos desafios dos professores; a outra tenta entender como crianças estudantes da língua inglesa aprendem matemática no contexto bilíngue dos anos iniciais. Por isso, esses dois artigos se mostraram úteis para contemplar a pesquisa.

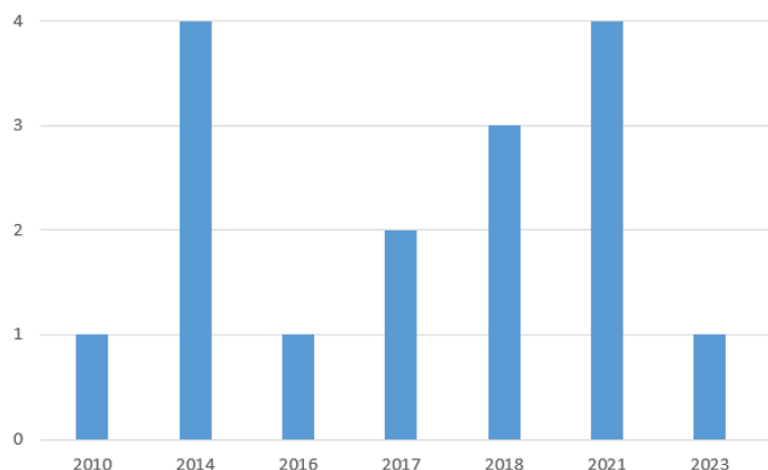


Figura 2: Quantidade de artigos por ano de publicação

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dentre outros autores, alguns deles apareceram mais de uma vez nas pesquisas. Thaís Araújo, por exemplo, escreveu sua dissertação de mestrado, em 2018, com o tema Dinâmicas desenvolvimentais do ser professor na educação infantil bilíngue e, em 2021, escreveu o livro Ser professor(a) na educação infantil bilíngue. Milton Rosa e Daniel Orey também apareceram duas vezes nas buscas, porém o outro artigo não atendeu a todos os critérios de inclusão. A Figura 3 apresenta as 5 palavras-chave mais frequentes nos artigos incluídos na pesquisa, que são: ensino bilíngue, educação infantil bilíngue, bilinguismo, ensino-aprendizagem da matemática e alunos aprendizes da língua inglesa. Ao todo, essas palavras chaves apareceram 24 vezes nos 16 trabalhos analisados.

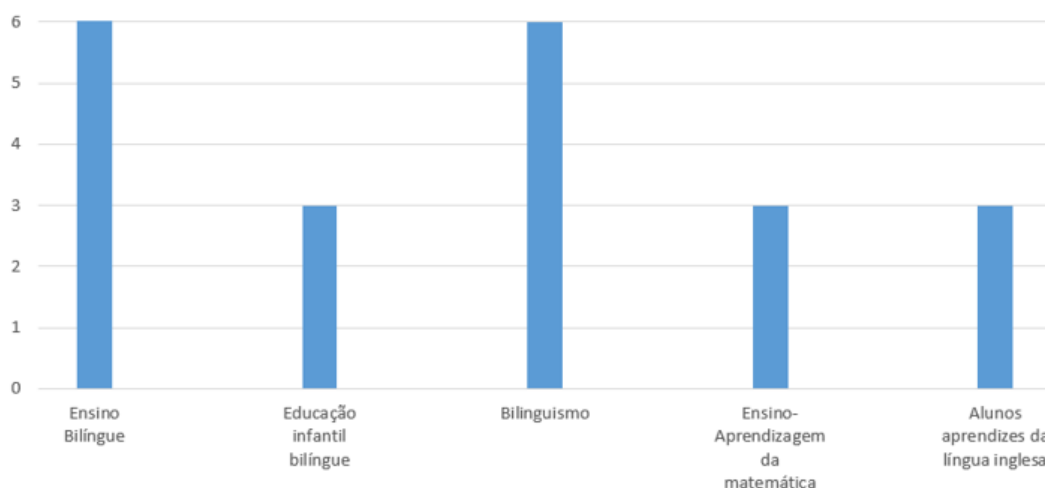


Figura 3: Palavras-chave mais frequentes dos artigos incluídos

Fonte: Elaborada pelos autores.

Prezamos por escolher trabalhos que mostrassem a realidade escolar no contexto bilíngue (estudo de caso) e também por trabalhos sobre a formação de professores, inicial ou continuada, no contexto bilíngue. Também selecionamos trabalhos que propuseram reflexões

gerais sobre o assunto, a fim de observar o que estava sendo discutido por influentes da área, como por exemplo reflexões do tipo social, econômica e política. O tema educação bilíngue é tratado em todo o Brasil, e não é surpresa que diferentes partes do país pesquisem sobre o assunto, além de pesquisas internacionais.

A Figura 4 apresenta o local das pesquisas dos artigos incluídos no trabalho. Percebe-se que, em relação à localização, obtivemos pouca concentração. É interessante ressaltar que nenhuma pesquisa encontrada, mesmo antes de aplicar os critérios de exclusão, veio da região norte do país. Isso pode indicar que a pesquisa no ensino bilíngue é pouco valorizada ou recebe pouco investimento nesta região. A cidade de São Paulo é o lugar que mais possui escolas bilíngues e também as mais caras e que são consideradas de elite. Contudo, quando se trata de pesquisa, elas não são produzidas lá. Isso nos levanta a questão: De onde vem as pesquisas das escolas de ponta? Muitas escolas são internacionais. As pesquisas, então, podem ser publicadas fora do país.

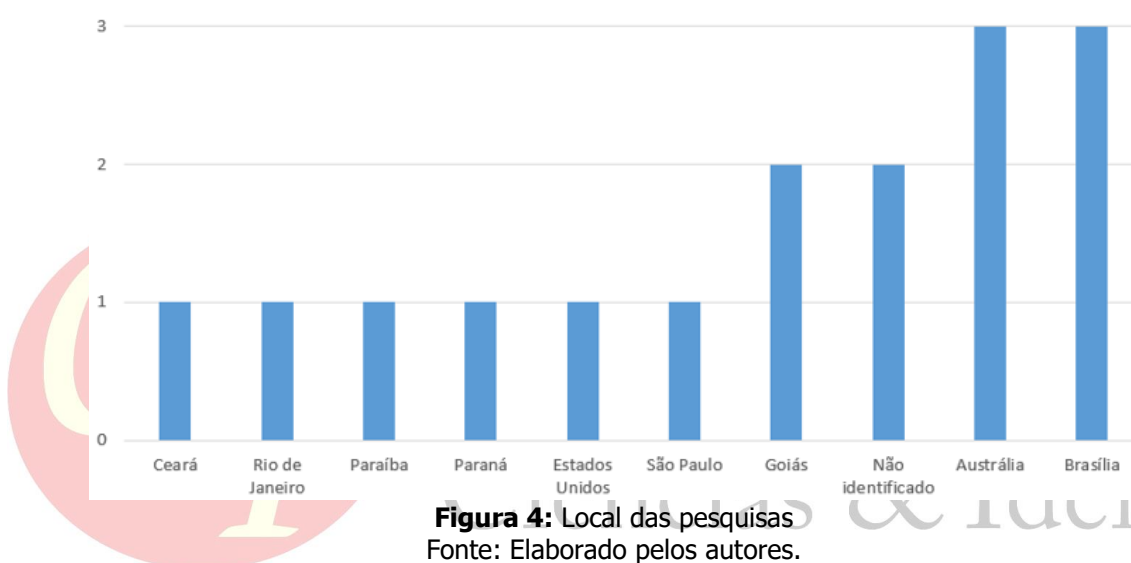


Figura 4: Local das pesquisas
Fonte: Elaborado pelos autores.

Segundo uma pesquisa feita pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) no ano de 2023, apontou-se que Brasília tem a maior renda declarada por habitante, seguida de São Paulo e Rio de Janeiro. Não coincidentemente, os artigos incluídos nesta pesquisa foram 20% publicados em Brasília. Portanto, foi apresentada a análise descritiva dos artigos incluídos nesta pesquisa, e no capítulo seguinte segue-se com a análise aprofundada dos artigos incluídos no trabalho.

ANÁLISE DOS TEMAS

Nesta seção, exploramos padrões, pontos de concordância e discordância na literatura revisada, bem como nossa interpretação sobre os temas. Os temas escolhidos para serem abordados são: bilinguismo, educação bilíngue e educação matemática bilíngue. As informações a seguir são um compilado dos dados presentes nos textos lidos.

Bilinguismo

Baseando-se nas leituras feitas acerca do tema bilinguismo (Flores, 2017; Silva, 2014), verificou-se que este é um assunto em constante expansão e cada vez mais valorizado pela

sociedade, uma vez que o mundo está à procura de globalizar-se e entendemos bilinguismo como a forma de aquisição de uma segunda língua.

Em sua pesquisa, Silva (2014) investigou os motivos pelos quais os responsáveis optaram por matricular seus filhos em uma escola bilíngue. Foi verificado que 82% dos responsáveis pesquisados matricularam seus filhos apenas por ser uma escola bilíngue, sem mesmo conhecer a proposta pedagógica da escola. Isso indica a valorização que é dada ao inglês nos dias atuais. No questionário havia a pergunta: A escola bilíngue deve ser para todos ou para a minoria? Como resposta, 100% dos responsáveis disseram que a educação bilíngue não deveria ser oferecida a todos. Essa informação constata a segregação econômica, linguística e cultural que ainda há no Brasil.

Flores (2017) investigou os tipos de bilinguismo em crianças, como aconteciam e os classificou de acordo com as formas de aquisição da segunda língua. Ela, então, concluiu por meio de sua pesquisa que a exposição de crianças à uma segunda língua não traz custos cognitivos, como se acreditava antigamente (Dixon, 1999) e afirma que a mente humana está predisposta a adquirir mais de um idioma, se ela estiver exposta a outra língua. Flores (2017) também aponta que se a criança for exposta à língua adicional até a adolescência, ela terá atingido um nível de proficiência estável na língua. E, por fim, também foi constatado que ao ocultar-se de uma língua, ela pode vir a ser esquecida.

Flores (2017) nos auxilia na fundamentação do conceito de bilinguismo simultâneo: quando a criança é exposta a duas línguas de forma regular desde a nascença e, por isso, terá duas línguas maternas, pois não existe diferença entre tempo de exposição entre elas (Flores, 2017). Acreditamos ser importante o estudo desse tema, pois a pesquisa é direcionada, majoritariamente, a alunos do ensino fundamental e um dos planos estratégicos para tornar um sujeito bilíngue é inseri-lo em um ambiente bilíngue o quanto antes possível, pois desta forma a criança descobre as duas línguas ao mesmo tempo e atinge um nível nativo quando chega à adolescência. Também verificamos que é consenso entre os pesquisadores que crianças possuem mais facilidade em aprender uma nova língua que os adultos (Flores, 2017).

Volterra e Taeschner (1978, *apud*. Flores, 2017) apontam que crianças bilíngues veem as duas línguas como um sistema unitário. Isto é, supondo que uma criança esteja exposta ao português e ao inglês simultaneamente, não haveria diferença entre ambas. Como por exemplo dizer "I like cachorros". Entretanto, Genesee (1989), Meisel (1989) e De Houwer (1990) (*apud*. Flores, 2017) em suas pesquisas apontaram que há sim a diferenciação do sistema linguístico pelas crianças. O que pode acontecer é não identificar a palavra na língua majoritária e buscar pela palavra na língua minoritária, e dizer "I like cachorros" aconteceria por conta da não identificação da palavra *dogs*, para cachorros em inglês.

Um outro tópico a ser abordado são os termos fluência e proficiência. Pesquisadores estão deixando a ideia de fluência de lado e utilizando a ideia da proficiência para classificar mais especificamente as habilidades linguísticas dos indivíduos. A palavra fluência expressa a ideia de comunicar-se sem que haja duplos sentidos. Ou seja, de se comunicar como um nativo. Já a ideia de proficiência está ligada ao domínio da língua, tanto prático quanto teórico, reconhecendo regras gramaticais, conjugações e flexões verbais e possuir amplo vocabulário (Flores, 2017).

Isso nos faz pensar na hipótese da distinção entre aquisição e aprendizagem. A aquisição é um processo que acontece semelhantemente ou identicamente ao modo como as crianças desenvolvem habilidades na sua primeira língua. Processo esse subconsciente, no qual os sujeitos não estão cientes ou preocupados em saber se estão adquirindo ou não um segundo idioma e não estão focados em regras ou estruturas gramaticais. A única intenção é a de se

comunicar e ser entendido na mensagem que deseja passar. Normalmente, quando temos uma língua adquirida não temos noção das regras, apenas "sentimos" que está correto. Algo soa ou parece certo, da mesma forma que os erros soam errados. Já a aprendizagem linguística é desenvolver competência em um segundo idioma. Ou seja, conhecimento consciente de um segundo idioma, no qual o indivíduo conhece, ou é exposto formalmente às regras, está ciente delas e pode falar sobre elas (Krashen, 1981 *apud* Silva, 2021).

Portanto, sabemos que a definição de bilinguismo não é universal (Megale, 2005; Flores, 2017; Silva, 2014), pois diferentes autores têm diferentes critérios para designar quem é bilíngue e quem não é. Nosso ponto de vista, entretanto, é que o bilinguismo não está ligado a regras gramaticais. Isso porque a intenção da comunicação é a manifestação de uma ideia, seja ela escrita, falada ou sinalizada. Também encontramos definições de tipos de bilinguismo, como por exemplo bilinguismo simultâneo, hereditário, familiar, sucessivo, equilibrado, etc (Flores, 2017).

Educação bilíngue

Dentre os artigos que tratam somente sobre educação bilíngue, percebemos que há um consenso maior sobre o tema quando comparado ao tópico de bilinguismo. Entretanto, o conceito não se aplica à realidade de muitas escolas bilíngues.

Nesta pesquisa, entendemos educação bilíngue como

qualquer sistema de educação escolar no qual, em dado momento e período, simultânea ou consecutivamente, a instrução é planejada e ministrada em pelo menos duas línguas e não entendem como educação bilíngue programas nos quais a segunda língua ou a língua estrangeira é ensinada como matéria e não é utilizada para fins acadêmicos (Harmers e Blanc, 2000, p. 189).

Baker (2017) traz uma definição para educação bilíngue similar à ideia de Harmers e Blanc (2000). Ele define educação bilíngue como o uso de uma língua estrangeira para ensinar ou aprender parte ou totalmente um currículo (Baker, 2017). Neste contexto, porém, não é necessário o ensino integral de todas as matérias na língua estrangeira.

A prefeitura do Rio de Janeiro, por meio de uma nota oficial, afirmou que numa escola bilíngue a aprendizagem vai além do domínio puro e simples de uma língua adicional (Rio de Janeiro, 2018). Em 2013, o Governo do Estado do Rio de Janeiro já havia assegurado que:

A escola bilíngue é o ambiente em que se falam duas línguas, onde ambas são vivenciadas por meio de experiências culturais, em diferentes contextos de aprendizado e em um número diversificado da disciplina, de forma que o aluno incorpore o novo código como se fosse sua língua nativa, ao longo do tempo (Rio de Janeiro, 2013a).

Portanto, escola bilíngue é o lugar que ensina por meio das línguas e não apenas as línguas. A língua adicional não é estudada como em cursos de idiomas, mas sim a forma de comunicação dentro da sala de aula. Desta forma o aluno fica exposto, ao menos que parte do dia, à língua que está aprendendo, auxiliando assim nos processos de aquisição de linguagem. O que acontece, muitas vezes, nas escolas denominadas "bilíngues" é a oferta de aulas de inglês diariamente. Isso, portanto, se caracteriza como um projeto bilíngue, pois a língua estrangeira não é utilizada para fins de ensino e aprendizagem escolar. Por outro lado, há outras escolas que seguem o currículo e os parâmetros de uma escola bilíngue. Essas, entretanto, são de mais alto custo e por fim, inacessível à população mais pobre.

Com base nos textos lidos acerca do tema Educação Bilíngue, faremos a seguir uma síntese dos resultados dos trabalhos pesquisados (Teixeira, 2023; Silva, 2021; Carneiro, 2021; Carolino *et al.*, 2021; Lima, 2021; Passos, 2018; Gomides, 2018; Möller *et al.*, 2017; Fernandes, 2016). Carolino (2018) aponta que formas lúdicas de inserir uma língua adicional na vida das crianças é por meio de eventos na escola, onde todas as atividades são ministradas na língua estrangeira. Ela cita exemplos como festa de dia das mães, pais, avós, início e encerramento letivo. Desta forma, a criança não percebe, mas está em um processo de aquisição da segunda língua, seja por meio de músicas tocadas no evento, jogos, cartazes, decorações ou apresentações. Também é importante salientar que esses eventos são direcionados à família, seja ela em todas as formas, para que haja uma aproximação do ciclo escola x casa.

Uma atividade citada por Carolino (2018), que já é utilizada em muitas escolas bilíngues, é o *circle time*. O *circle time* varia de 15 a 60 minutos e acontece no primeiro momento em que os alunos chegam à escola (alunos do ensino fundamental I, pois estes possuem somente uma professora). Esse momento é usado para fazer uma conversa informal, em inglês, para que o aluno possa ter a oportunidade de falar e se expressar. Os assuntos são os mais diversos e o professor tem a liberdade para conduzir a roda de conversa como bem entender.

A pesquisa de Carneiro (2021) e Fernandes (2016) investigaram a formação necessária para profissionais da educação atuarem na modalidade bilíngue, partindo do ponto de vista de profissionais que já trabalhavam na área. Verificou-se que não existe um consenso sobre a formação necessária para o profissional bilíngue. O que acontece é que professores que já falam inglês optam por escolher esse ramo da educação e procuram por seguir especializações específicas para a educação bilíngue. Além disso, Fernandes (2016) verificou que nenhum professor, que já atuava na modalidade bilíngue e participou de sua pesquisa, teve formação inicial bilíngue. Isso reforça ainda mais a ideia de que a educação bilíngue é um ramo da educação fechado e elitizado tanto para os alunos quanto para os docentes.

Silva (2021) analisou uma escola bilíngue e pública em João Pessoa e concluiu que, majoritariamente, os profissionais que atuam com educação bilíngue nessa escola são do sexo feminino e graduadas em universidades públicas. Também foi verificado que 83% do quadro de funcionários bilíngues concluiu sua última formação nos últimos 10 anos, o que revela a procura pela formação continuada para se trabalhar com educação bilíngue. Já Passos (2018), que fez um mapeamento das escolas bilíngues em Brasília, verificou que essas escolas se situam em regiões consideradas mais nobres da cidade onde viviam as famílias com maiores renda per capita em 2018, segundo o Anuário do Distrito Federal daquele ano. Essa pesquisa também reforça a ideia de que educação bilíngue é uma modalidade de educação privilegiada e elitizada.

Möller e Zurawski (2017) fizeram uma abordagem diferente e analisaram escolas bilíngues de imersão e escolas internacionais a fim de classificá-las e defini-las. Elas, entretanto, não chegaram a uma definição para ambas as modalidades com o motivo de que as escolas analisadas, dentro da mesma modalidade, ainda assim possuíam divergências entre seus projetos políticos pedagógicos, atividades extracurriculares ofertadas, objetivos, número de alunos e carga horária. As autoras apontam a necessidade de se regularizar essa modalidade de ensino, pois ainda não existe um projeto pedagógico com parâmetros específicos para essas modalidades. Por fim, Teixeira (2023) questiona a existência do "bilíngue perfeito" e desvincula a ideia de unidimensionalidade quando se trata de bilinguismo. No que diz respeito à educação bilíngue, o autor faz uso das palavras de Megale (2005) para defini-la e considera educação bilíngue quando há utilização simultânea ou consecutiva de

uma língua adicional para o aprendizado. Isto é, utilizar a língua adicional para aprender e não aprender a língua adicional.

Logo, concluímos que educação bilíngue transpassa as aulas de inglês diárias. É um conceito que demonstra consenso entre os pesquisadores da área (Harmers; Blanc, 2000; Megale, 2005). Isso porque não há oposição quando dizemos que ensino bilíngue se trata de utilizar um idioma para ensinar uma disciplina. Essa modalidade, porém, muitas vezes se reduz apenas a ensinar outra língua e por muito tempo acreditou-se nisso, mas essa definição é incompleta e insuficiente. O fato é que, sim, escolas bilíngues ensinam uma língua adicional. No entanto, elas também fazem uso da língua adicional para ensinar conceitos diversos como matemática, ciências, geografia, história, dentre outros e assim, expor a criança a uma língua estrangeira para que ao final de sua formação básica, tenha adquirido um novo idioma. Também se verificou que o ensino privado vem dominando cada vez mais esse setor da educação. Isso cria um abismo muito grande entre alunos da rede pública e alunos da rede privada.

Educação matemática bilíngue

Referente aos artigos acerca do tema educação matemática bilíngue, encontramos Milton Rosa e Daniel Orey (2010) e Elizabeth Warren e Jodie Miller (2014), sendo um texto de Rosa e Orey e três textos de Warren e Miller. Um artigo de Warren e Miller, entretanto, estava indisponível gratuitamente, e por isso tivemos que tirá-lo da pesquisa.

Rosa e Orey (2010) contribuíram estudando a influência dos fatores linguísticos no ensino-aprendizagem em matemática com alunos imigrantes nos Estados Unidos, e concluíram que a linguagem verbal influencia no aprendizado matemático, isso porque é necessário o uso da língua, pensamento crítico, raciocínio lógico e tradução para a resolução de problemas matemáticos. Os autores também apontaram as dificuldades semânticas como barreira de aprendizagem para os alunos, entre elas o uso de vocábulos que possuem significados matemáticos diferentes do significado utilizado no cotidiano, como por exemplo *set*, *point*, *field*, *column*, *sum*, *volume*, *random*, *table*, *altogether*, *round*, *equals*, *horizontal*, *vertical*, *subtract*, *difference*, *equivalent* e *inverse* (Rosa; Orey, 2010).

Elizabeth Warren e Jodie Miller contribuem com seu artigo *Exploring ESL students' understanding of mathematics in the early years: factors that make a difference* (Warren; Miller, 2014), no qual discutem sobre as formas de se ensinar matemática em uma segunda língua para alunos dos anos iniciais. No artigo é apresentada a metodologia *Representations Oral Language and Engagement in Mathematics* (RoleM). A RoleM se baseia em ensinar matemática em inglês por meio de representações orais, visuais e escritas dos conceitos matemáticos. A metodologia se dá por meio de atividades *hands-on*, que auxilia os alunos a serem os agentes principais no processo de ensino-aprendizagem, buscando instrumentos para a solução de problemas enquanto experienciam conceitos matemáticos (Warren; Jodie, 2014).

A metodologia RoleM possui características como contar, medir, ordenar e comparar na língua inglesa. Isto é, explorar essas propriedades fazendo uso da língua estrangeira para se comunicar. Esses são exemplos de atividades "*hands-on*" na qual o aluno, literalmente, põe a mão na massa para contar, medir, ordenar ou comparar números, grandezas, medidas e proporções. Na Figura 5 colocamos um exemplo de atividade seguindo esse modelo. Esta atividade faz o aluno comparar duas medidas diferentes e decidir qual é a maior, correlacionando matemática com sistemas de medida. Além disso, o aluno deve explicar como ele sabe disso de forma escrita ou oral. Desta forma o aluno, ao mesmo tempo que aprende matemática e inglês, também aprende a expressar suas ideias de forma mais clara. Warren e

Jodie (2014) apontam que para que os alunos tenham pleno conhecimento sobre conceitos, como por exemplo os números, eles precisam vê-los em diferentes formas como por exemplo um conjunto de objetos, comprimentos e áreas diferentes, gráficos e distâncias.

Which is longer? How do you know?

a) 6 cm or 80 mm

b) 25 cm or 200 mm

c) 9 cm or 70 mm

Figura 5: Exemplo de atividade seguindo o modelo RoleM

Fonte: Elaborado pelos autores.

A metodologia RoleM valoriza a autonomia e independência do aluno. Ela fornece recursos, direções e experiências aos alunos para auxiliá-los a investigar os conceitos matemáticos usando uma variedade de atividades como as já mencionadas *hands-on activities*, atividades visuais, cinestésicas, verbais e simbólicas. Ela consiste em três etapas: consolidar os conhecimentos prévios, engajar no aprendizado e estender o conhecimento aprendido.

Como mencionado, a pesquisa de Rosa e Orey (2010) tem foco em alunos imigrantes nos Estados Unidos. Os autores ressaltam que alunos aprendizes da língua inglesa não podem ser avaliados como se fossem nativos e diz que, além dos fatores linguísticos, há também fatores culturais, sociais, ambientais, econômicos e políticos que enriquecem as experiências vivenciadas pelos alunos.

Muñoz (2002 *apud*. Rosa, 2010) aponta que é dever da escola que está em contexto bilíngue oferecer oportunidades pedagógicas e instrumentos que favoreçam e acelerem a aquisição do segundo idioma. Ou seja, como já citado no capítulo referente à educação bilíngue, eventos escolares, atividades interdisciplinares e qualquer outra forma de inserção da criança na língua fazem o aluno adquirir a língua mais rapidamente. E com a matemática não é diferente. A metodologia de resolução de problemas se encaixa muito bem nessa ideia. Isso porque o aluno, ao se deparar com um problema matemático, tem a necessidade de nomear o que está vendo, ao mesmo tempo que encontra uma lógica matemática para resolver aquele problema. A língua entra como descritor dos procedimentos utilizados na resolução, enquanto a matemática entra como solucionador do problema.

Com relação ao artigo de Warren e Jodie, aplicou-se um pré e pós teste com alunos que já falavam inglês, e somente inglês, e com alunos bilíngues. Os testes tinham intenção de verificar a comunicação dos alunos (inglês), no "fazer matemático" (*mathematize*) e nas representações feitas por eles. Com base nos testes, a pesquisa demonstrou que houve aumento de notas tanto dos alunos monolíngues quanto dos alunos bilíngues. Ou seja, a metodologia favoreceu, em relação ao conhecimento matemático, até os alunos monolíngues, mostrando que esta forma de ensinar se adequou melhor àqueles alunos pesquisados.

As dificuldades encontradas em relação ao inglês, nos testes, foram o uso de preposições (after, among, following), verbos complexos (would have been, will have done), pronomes (he, she, theirs, hers), palavras ambíguas (change e set que em português são troco ou mudar, arrumar ou definir respectivamente), comparativos (more than, less than, between) e também o vocabulário matemático. Verificou-se que quanto menor a série escolar, mais intensamente eram cometidos esses erros. Um exemplo deste teste padronizado é apresentado na Figura 6, de acordo com as séries *Foundation*, *Year 1* e *Year 2*. Como podemos ver, esses são problemas que necessitam de compreensão da língua e lógico-matemática. Portanto, há a necessidade de entender o que está escrito para que aí sim se possa solucionar o problema. Warren e Jodie (2014) utilizaram esta pesquisa para investigar se a metodologia, aplicada a alunos em contextos desfavorecidos, traria alguma melhora matemática e linguística. Ao final da

pesquisa, tanto os alunos bilíngues quanto monolíngues apresentaram melhora nos testes e as autoras concluíram que o problema não era linguístico, mas sim matemático.

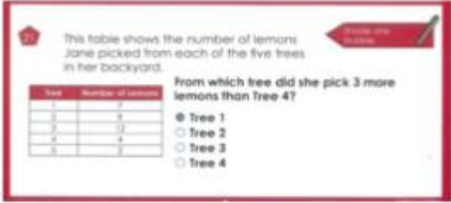
Foundation		Verbal instructions: There are 2 counters hiding under the hand. How many counters are there altogether? Is it 8, 3 or 5? Circle the correct one.
Year 1		Verbal instructions: This table shows the number of lemons Jane picked from each of the five trees in her backyard. From which tree did she pick 3 more lemons than Tree 4?
Year 2		Verbal instructions: Sarah has two apples. She cut each apple into halves. How many halves does Sarah have in total? Does she have 2, 4, 6 or 8 halves? Colour the bubble to show the correct answer.

Figura 6: Alguns exemplos de questões dos testes padronizados¹

Fonte: Warren e Jodie, 2014.

Rosa e Orey (2010) também apontam a importância da linguagem para o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Isso porque, segundo eles, os alunos que aprendem matemática em outra língua têm o duplo desafio de desenvolver uma segunda língua ao mesmo tempo que experimentam conceitos matemáticos abstratos. Macgregor e Moore (*apud*. 1991 Rosa, 2010) também sustentam a ideia de que a linguagem é importante para a organização do raciocínio lógico, pois usamos a língua para ajudar a pensar matematicamente e organizar as ideias.

Ron (1999 *apud*. Rosa e Orey, 2010) vai mais além e considera que algumas palavras na matemática como *set*, *point*, *field*, *column*, *sum*, *volume*, *random*, *table*, *altogether*, *round*, *equals*, *horizontal*, *vertical*, *subtract*, *difference*, *equivalent* e *inverse* possuem significados no cotidiano que se diferem dos significados apresentados no ambiente escolar. Assim, pode haver confusão ao interpretar o significado da palavra *volume*, que no português pode ser utilizada no cotidiano para abaixar o volume da televisão ou com o significado matemático utilizado para determinar o volume de um cubo.

Rosa e Orey (2010) discutem sobre a diversidade de palavras que expressam a mesma ideia. Dispusemos, então, as palavras citadas por eles no Quadro 6. Os autores discutem sobre a questão de os alunos simplesmente traduzirem o que leem para passar para a linguagem matemática. O exemplo dado foi a tradução da representação escrita para a representação algébrica de "*the number x is five less than the number y*". Essa frase é frequentemente traduzida como $x = 5 - y$, quando o correto seria $x = y - 5$. Ao traduzir a frase para o

¹ *Foundation*: Há duas fichas escondidas embaixo da mão. Quantas fichas têm no total? São 8, 3 ou 5? Circule a resposta correta. *Year 1*: Essa tabela mostra o número de limões que Jane pegou das cinco árvores do quintal dela. De qual árvore ela pegou 3 limões a mais que na árvore 4? *Year 2*: Sarah tem duas maçãs. Ela corta cada maçã em metades. Quantas metades Sarah têm no total? São 2, 4, 6 ou 8 metades? Pinte a bolha que mostre a resposta correta. (Warren; Jodie, 2014, tradução nossa)

português vemos que está escrito "O número x é 5 a menos que o número y", mas para um aluno que está aprendendo inglês, essa é uma dificuldade muito frequente.

Quadro 6: Palavras que podem ser utilizadas para expressar as ideias de operações básicas na língua inglesa

Palavra na língua inglesa	Formas de representação escrita
Subtração	<i>Subtract, decreased by, take away, minus, less e difference</i>
Multiplicação	<i>Multiply, times e product</i>
Divisão	<i>Divide into, divided by, per e quotient</i>
Adição	<i>Add, plus, combine, put together, increased by e total</i>

Fonte: Rosa e Orey (2010).

De acordo com Krussel (1998, *apud*. Rosa e Orey, 2010), alunos bilíngues tendem a prestar mais atenção no conteúdo matemático do que no conteúdo verbal dos problemas, pois eles procuram por palavras-chave como, por exemplo, *total* ou *all together* que significa adição e *how many more* ou *how many left* que significa subtração para resolver problemas sem que a solução tenha algum significado. Também há o fenômeno no qual o aluno, ao se deparar com um problema muito complexo, troca o idioma de raciocínio para a sua língua materna. Isso demonstra que a criança ainda não está cem por cento apta para pensar em inglês. É importante salientar que isso não diz respeito ao conhecimento matemático. Isso porque os procedimentos matemáticos não dependem dos procedimentos linguísticos da língua estrangeira. A língua materna apenas auxilia os alunos a entenderem o problema. Uma vez compreendido, o aluno tem a capacidade de solucionar o problema apenas usando matemática.

Rosa e Orey (2010) também falam sobre a estratégia de ensino e aprendizagem chamada "*think-alouds*". Essa estratégia consiste em levar o aluno a explicar os procedimentos feitos de forma oral e na segunda língua. Desta forma, o aluno, além de se expressar oralmente em outra língua, pode refletir sobre os processos de resolução do problema dado, uma vez que ele precisa raciocinar antes e explicar o que fez depois.

É importante ressaltar que a pesquisa de Warren e Jodie (2014) usam dados estatísticos de crianças da Austrália que vivem em contextos desfavorecidos economicamente. Com base nos dados da pesquisa, verificou-se que não fazia diferença significativa em testes padronizados quando: (i) professores falavam apenas inglês na sala de aula ou (ii) professores falavam a língua materna dos alunos. Sabendo que havia alunos que falavam inglês como língua materna e língua estrangeira, esse resultado indica que o fator principal era matemático, e não linguístico. Isso porque não houve melhora nem piora nos testes padronizados quando os professores falavam a língua materna ou o inglês em sala de aula. O artigo apontou algumas formas de ultrapassar as barreiras quando se aprende matemática na língua inglesa. São elas: 1) aprendizagem gradual e prática para garantir confiança e habilidades dos alunos; 2) expor os alunos a uma gama de representações e experiências com a matemática; 3) aprendizagem em grupo; 4) atividades que envolvam *listening, reading, writing, recording* e *speaking* sobre os conceitos matemáticos, e 5) fazer uso de atividades *hands-on* (Warren; Jodie, 2014).

Portanto, Rosa e Orey (2010) e Warren e Jodie (2014) concluem que a língua é de extrema importância quando relacionada ao ensino da matemática. Isso porque há palavras com duplos sentidos que podem levar a criança a entender os conceitos matemáticos de uma

forma que não é a esperada e, portanto, incorreta. Além disso, Warren e Jodie (2014) também concluem que, ao ensinar matemática bilíngue nos anos iniciais, a aprendizagem deva ser prática. Isso porque os alunos investigarão e experimentarão a matemática, a fim de consolidar o aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificamos que o conceito de bilinguismo não é consenso entre os autores, já que não houve uma resposta padrão para a pergunta "o que é bilinguismo?". Alguns autores acreditam que para ser de fato bilíngue, deva haver um alto grau de proficiência somado ao uso da língua no cotidiano (Mackey, 2000), já outros autores creem que para ser bilíngue, o indivíduo deva ter a habilidade de se fazer entender em duas línguas (Passos, 2018).

Já educação bilíngue é uma ideia que demonstrou consenso entre os pesquisadores da área. Isso porque não há oposição quando dizemos que ensino bilíngue se trata de utilizar um idioma para ensinar. Essa modalidade, porém, muitas vezes se reduz apenas a ensinar outra língua e por muito tempo acreditou-se nisso, mas essa definição é incompleta e insuficiente (Harmers; Blanc, 2000). O fato é que, sim, escolas bilíngues ensinam uma língua adicional. No entanto, elas também fazem uso da língua adicional para ensinar conceitos diversos como matemática, ciências, geografia, história, dentre outras e assim, expor a criança a uma língua estrangeira para que ao final de sua formação básica, tenha adquirido um novo idioma.

Com tais características, podemos comentar sobre os programas bilíngues. Essa é uma modalidade na qual são ofertadas aulas de inglês diariamente com carga horária aumentada. Alguns programas bilíngues também oferecem aulas de outras matérias em inglês para que se aprenda o conteúdo que está sendo visto em português, em outra língua. Os programas bilíngues são realizados no turno contrário do aluno. Ou seja, o aluno tem aulas em português em um turno e aulas em inglês no contraturno.

Assim, podemos refletir sobre as diferenças entre escola e programa bilíngues. Primeiramente, o fator decisivo na hora de matricular alguém em uma escola é o preço. Escolas bilíngues demandam profissionais qualificados, isto é, a par das metodologias bilíngues, processos de aquisição de linguagem, que possuam um alto nível de proficiência na língua. É muito difícil, no Brasil, encontrar esses profissionais. Isso eleva a valorização deles, o que também eleva os custos com esses professores. Ou seja, o valor que é repassado nas mensalidades acaba sendo muito alto em comparação com escolas regulares ou que aderem a um programa bilíngue.

Programas bilíngues também necessitam de profissionais qualificados, mas a carga horária é menor. O tipo de qualificação profissional também é reduzido. Basta um professor da língua ofertada para que o programa funcione. Sem falar que programas bilíngues não fazem uso de professores assistentes. Isso quer dizer que um único profissional dentro de sala de aula consegue manter a operação da empresa funcionando. Ou seja, programas bilíngues acabam sendo mais econômicos e, portanto, mais acessíveis à população.

Outro ponto importante a ressaltar é o fato de que crianças apresentam mais facilidade em aprender um novo idioma, justamente porque estão descobrindo a sua língua materna da mesma forma que sua segunda língua. Por isso, quanto mais cedo a criança se submeter ao aprendizado de uma língua estrangeira e for exposta a essa língua, mais precoce alcançará a fluência no idioma. Por esse motivo, é de suma importância que existam projetos governamentais que contribuam para a formação desses novos sujeitos bilíngues já na infância, certificando que eles tenham acesso a um ambiente bilíngue e, de preferência, na escola. Também podemos refletir sobre a democratização do ensino bilíngue no Brasil. Já que

o ensino público não executa investimentos na área bilíngue, o ensino privado vem dominando cada vez mais esse setor da educação, o que cria um abismo muito grande entre alunos da rede pública e alunos da rede privada.

Concluimos, assim como Rosa e Orey (2010), que diferentemente do ensino da língua inglesa, não é possível relativizar erros no ensino da matemática na língua inglesa pois, segundo eles, a linguagem matemática não possibilita dupla interpretação diferentemente do inglês, por exemplo. Muitas crianças confundem comandos matemáticos em inglês, o que os fazem também confundir as ideias matemáticas que estão aprendendo.

Sabemos, também, que o maior desafio em ensinar matemática em uma segunda língua é a própria segunda língua. Isso porque a matemática já apresenta conceitos abstratos, e adicionado à complexidade de compreender uma língua que não é a sua materna, resulta em obstáculos para o aprendizado (Rosa; Orey, 2010). Porém, isso não significa que o aprendizado não possa ser consolidado nessa modalidade. Ela também apresenta pontos positivos como ter uma segunda língua ainda na infância e, portanto, poder se comunicar com outras pessoas, consumir outros conteúdos e se expressar de outras maneiras. Além disso, ressaltamos a extrema importância do inglês para o mercado de trabalho atual, que está deixando de ser um diferencial e passando a ser pré-requisito.

Com base nos artigos e trabalhos científicos lidos para a realização desta investigação, verificamos que há um número razoável de pesquisas na área de educação bilíngue português-inglês no Brasil. Os artigos encontrados foram publicados em diversos estados do Brasil e mostrou ser uma preocupação geral no país. Já em relação à educação matemática bilíngue, vimos que há uma escassez de pesquisa no Brasil. Isso porque não houve nenhuma pesquisa realizada no nosso país, e mesmo as pesquisas encontradas são antigas. Portanto, concluimos que há a necessidade de pesquisa na área da educação matemática bilíngue para que o setor da educação bilíngue seja melhor aproveitado no Brasil, sobretudo no setor público. Vale lembrar que o setor privado domina o mercado de educação bilíngue no Brasil, o que torna esta modalidade inacessível à maioria da população.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Letícia; FLORES, Cristina. Bilinguismo. **Aquisição de língua materna e não materna: Questões gerais e dados do português**, p. 275-304, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum: documento preliminar**. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf Acesso em maio. 2023

CARNEIRO, Livia Vera Bezerra. **Formação de educadores bilíngues para atuar na educação infantil: uma reflexão**. Tese (Graduação em pedagogia). Universidade Federal do Ceará, 2021.

CAROLINO, Thaís Araújo. **Dinâmicas desenvolvimentais do ser professor na educação infantil bilíngue**. Tese (Mestrado em Processos de Desenvolvimento Humano e Saúde). Universidade de Brasília, 2018.

CAROLINO, Thaís Araújo; FREIRE, Sandra Ferraz de Castillo Dourado. **Ser professor (a) na educação infantil bilíngue**. São Paulo: Dialética, 2021.

CHAMOT, A. U.; O' MALLEY, J. M. **Instructional approaches and teaching procedures**. In: URBSCHAT, K. S.; PRITCHARD, R. (Ed.). *Kids come in all languages: reading instruction for ESL students*. Newark, DE: International Reading Association, p. 82-107, 1994.

CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Penso Editora, 2007.

EDUCATION FIRST, **EF English Proficiency Index**, Relatório, p. 4 - 14, 2022.

FARVES, A. M. P. **Compreensão conceitual dos números racionais no ensino médio e ensino superior em países da América Latina: uma revisão sistemática**. Tese de Doutorado (Ensino e História da Matemática e da Física). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022

FERNANDES, Rafaela. **O que é ser bilíngue? Na percepção de professores de escolas bilíngues**. Tese (Pós-graduação em ensino de línguas estrangeiras). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS, **Mapa da riqueza no Brasil**, Relatório, p. 2, 2021.

GIL, Matheus, **Governador Wilson Lima anuncia expansão do ensino bilíngue para 2024**, 2023. Disponível em: < <https://www.agenciaamazonas.am.gov.br/noticias/governador-wilson-lima-anuncia-expansao-do-ensino-bilingue-para-2024/> >. Acesso em 26/5/2023.

HARMERS, J., & BLANC, M. Frontmatter. In **Bilinguality and Bilingualism**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

HIGGINS, Julian PT *et al.* **The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials**. v. 343, 2011.

LIMA, Gláucia da Silva Morais Acioli. **Can we "favelados" speak English? O programa de educação bilíngue em duas comunidades do Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado em Letras). Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 2021.

MILLER, Jodie; WARREN, Elizabeth. **Exploring ESL students' understanding of mathematics in the early years: Factors that make a difference**. *Mathematics Education Research Journal*, v. 26, p. 791-810, 2014.

MITTITIER, Juliana Gouvêa; LOURENÇON, Bárbara Negrini. Interdisciplinaridade na BNCC: quais perspectivas. **VI SEMATED-Semana de Matemática e Educação: Tendências em Educação Matemática**. Araraquara, São Paulo: Comunicação Científica. 2017. Disponível em: < https://arq.ifsp.edu.br/eventos/files/pdfs/SEMATED_2017_T6.pdf >. Acesso em 08/04/2023.

MÖLLER, Aline Nunes; ZURAWSKI, Maria Paula. **Reflexão crítica sobre as escolas bilíngues (português/inglês) de imersão e internacionais na cidade de São Paulo**. *Revista Veras*. São Paulo, v. 7, n. 1, p. 109-130, 2017.

PASSOS, Anna Flávia Feitosa. **Educação infantil bilíngue português-inglês em Brasília: um fenômeno em perspectiva**. Tese (Graduação em Pedagogia). Universidade de Brasília, 2018.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. **A influência dos fatores culturais e linguísticos no ensino-aprendizagem em matemática: o caso dos Estados Unidos**. Zetetiké, v. 18, 2010.

SILVA, Isabel Machado da. **Bilinguismo no Brasil: um estudo em duas escolas do Distrito Federal**. Tese (Graduação em Pedagogia). Universidade de Brasília, 2014.

SILVA, Natália Helena Nery. **Ensino bilíngue em uma escola pública em João Pessoa**. Tese (Mestrado em Teoria Linguística e Métodos). Universidade Federal da Paraíba, 2021.

TEIXEIRA, Camilla Saturnino. **Reflexões sobre a educação bilíngue de português e inglês em escolas com contexto bilíngue**. Tese (Graduação em Pedagogia). Universidade Federal de Goiás, 2023.

WARREN, Elizabeth; HARRIS, Katherine; MILLER, Jodie. **Supporting young ESL students from disadvantaged contexts in their engagement with mathematics: Teachers' pedagogical challenges**. International Journal of Pedagogies and Learning, v. 9, n. 1, p. 10 – 25, 2014.



Revista
Ciências & Ideias