



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E
TECNOLÓGICA – EDUMATEC
CURSO DE MESTRADO

AYRTTON CÉSAR BORBA

**RECURSOS DE PROFESSORES PARA ENSINAR FUNÇÃO AFIM NO
ENSINO MÉDIO EM ESCOLAS DO CAMPO**

Recife

2023

AYRTTON CÉSAR BORBA

**RECURSOS DE PROFESSORES PARA ENSINAR FUNÇÃO AFIM NO
ENSINO MÉDIO EM ESCOLAS DO CAMPO**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Educação Matemática e Tecnológica
da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre em
Educação Matemática e Tecnológica.
Linha de pesquisa: Didática da
Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Iranete Maria da Silva Lima

Recife

2023

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Borba, Ayrton Cesar.

Recursos de professores para ensinar função afim no Ensino Médio em escolas do campo / Ayrton Cesar Borba. - Recife, 2023. 125f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2023.

Orientação: Iranete Maria da Silva Lima.

Inclui referências e apêndices.

1. Abordagem Documental do Didático; 2. Recursos; 3. Educação do Campo; 4. Atividade Produtiva Camponesa; 5. Função Afim. I. Lima, Iranete Maria da Silva. II. Título.

UFPE-Biblioteca Central

AYRTTON CÉSAR BORBA

**RECURSOS DE PROFESSORES PARA ENSINAR FUNÇÃO AFIM NO ENSINO
MÉDIO EM ESCOLAS DO CAMPO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Matemática e Tecnológica. Linha de pesquisa: Didática da Matemática.

.

Aprovado em: 15/08/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Iranete Maria da Silva Lima (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Prof. Dr. Jadilson Ramos de Almeida (Examinador Interno)
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

Prof^a. Dr^a. Verônica Gitirana Gomes Ferreira (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por guiar meus passos durante essa jornada e me conceder saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais pela paciência, pelo carinho e pelo apoio emocional que sempre me deram.

À minha orientadora, Profa. Dra. Iranete Lima, pelas orientações e experiências compartilhadas, que contribuíram imensamente não só para construção desta pesquisa, mas também para o meu crescimento profissional.

À Profa. Dra. Verônica Gitirana e ao Prof. Dr. Jadilson Almeida, membros da banca examinadora, pela disponibilidade e pelas valiosas contribuições para o enriquecimento deste trabalho.

Às amigas que construí durante o curso e que me ajudaram durante o desenvolvimento da pesquisa, em especial, aos(às) amigos(as) da Linha de Didática da Matemática do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec).

À minha namorada pela paciência, pela compreensão e pelo apoio incondicional que tornaram a caminhada mais leve.

À minha amiga Jaciele Hosana pelos conselhos e pelo apoio que me ofereceu nas inúmeras vezes que precisei.

Ao Núcleo de Pesquisa, Extensão e Formação em Educação do Campo (Nupefec) pelas discussões e experiências compartilhadas.

Ao Grupo de Estudos em Recursos para a Educação (Gere) pelas oportunidades e atividades vivenciadas.

Aos(às) professores(as) do Programa do Edumatec pelas contribuições para minha formação acadêmica.

Aos(às) professores(as) e camponeses(as), participantes da pesquisa, pela valiosa contribuição.

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (Facepe) pelo financiamento da bolsa de estudo durante parte do desenvolvimento da pesquisa.

RESUMO

A pesquisa insere-se nos domínios da Educação Matemática e da Educação do Campo. Tem como principal objetivo compreender o modo como os professores selecionam, modificam, constroem e utilizam um recurso ou um conjunto de recursos para ensinar o conceito de função afim no Ensino Médio em escolas do campo e a relação desses recursos entre eles e com as atividades produtivas camponesas. Apoiar-se na Abordagem Documental do Didático e nos estudos sobre a Educação do Campo. Nesse quadro, adota-se a Metodologia da Investigação Reflexiva, para produzir dados com três professores que ensinam matemática no Ensino Médio em escolas do campo de três municípios da Região Agreste de Pernambuco, por meio dos seguintes instrumentos: entrevistas semiestruturadas; produção de vídeos e construção de mapas de recursos pelos professores com os recursos disponíveis na escola para ensinar função afim; e observação da elaboração do planejamento de uma aula de cada professor. Para caracterizar as atividades produtivas camponesas desenvolvidas nos municípios, realizou-se um levantamento no Sistema IBGE de Recuperação Automática e entrevistas com dez moradores do campo. As principais atividades produtivas dos municípios estão associadas à agricultura e à criação de animais; ao fabrico de confecção, comércio e trabalho em pedreiras; e à produção do bordado manual. Os recursos selecionados, modificados, construídos e utilizados pelos professores para ensinar função afim são em maioria materiais e, em grande parte, digitais. Contudo, alguns deles, classificados aqui como recursos-filho, foram construídos pelos professores com o intuito de relacionar o ensino da função afim com as atividades produtivas camponesas, embora isso não tenha sempre ficado explícito na aula observada. Considera-se que os resultados da pesquisa apontam para algumas necessidades, entre elas, a de vivenciar formações de professores, inicial e continuada, que se referenciem na Abordagem Documental do Didático e nos princípios da Educação do Campo, para melhor promover o estabelecimento de relações entre as realidades dos estudantes camponeses e o ensino de matemática.

Palavras-chave: Abordagem Documental do Didático; Recursos; Educação do Campo; Atividade Produtiva Camponesa; Função Afim.

ABSTRACT

The research falls within the domains of mathematics education and field education. Its main objective is to understand how teachers select, modify, construct, and use a resource or a set of resources to teach the concept of affine function in field high schools and the relationship between these resources with each other and rural productive activities. It is based on the documental approach to didactics and on studies on field education. In this context, the reflective research methodology was adopted to produce data with three teachers who teach mathematics in field high schools in three municipalities in the Agreste region of Pernambuco through the following instruments: semi-structured interviews; video production and teachers' construction of resource maps with the resources available in the school to teach affine functions; and observation of each teacher's preparation of the lesson plan. To characterize the rural productive activities developed in the municipalities, a survey was carried out using the IBGE Automatic Recovery System, and interviews were conducted with ten rural residents. The main productive activities of the municipalities are associated with agriculture and animal husbandry, the manufacture of clothing, commerce, work in quarries, and the production of hand embroidery. The resources teachers select, modify, construct, and use to teach affine functions are mostly material and largely digital. However, some of them, classified here as child resources, were constructed by teachers to relate the teaching of affine functions to rural productive activities, although this was not always explicit in the observed class. The research results indicate some needs, for example, the need to experience initial and continuing teacher education that references the documental approach to didactics and the principles of field education to promote better the establishment of relationships between the realities of rural students and mathematics teaching.

Keywords: Documental Approach to Didactics; Resources; Field Education; Peasant Productive Activity; Affine Function.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Pesquisas que versam sobre o ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos da matemática escolar em contextos do campo	38
Quadro 2 - Pesquisas sobre o ensino de função afim	42
Quadro 3 - Pesquisas que versam sobre a ADD	48
Quadro 4 - Principais atividades produtivas na visão dos camponeses entrevistados.....	71
Quadro 5 - Perfil de formação e de experiência dos professores com o ensino de Matemática	74
Quadro 6 - Recursos selecionados pelo Professor Bruno	77
Quadro 7 - Recursos selecionados pela Professora Fabiana.....	79
Quadro 8 - Recursos selecionados pela Professora Paloma.....	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Gastos com aração em relação ao tempo	29
Tabela 2 - Rebanho por tipo - Anos 2018 a 2020	63
Tabela 3 - Produção de origem animal - Anos 2018 a 2020	64
Tabela 4 - Produção de lavouras temporárias e permanentes - Anos 2018 a 2020	65
Tabela 5 - Rebanho por tipo - Anos 2018 a 2020	66
Tabela 6 - Produção de origem animal - Anos 2018 a 2020	66
Tabela 7 - Produção de lavouras temporárias e permanentes - Anos 2018 a 2020	67
Tabela 8 - Rebanho por tipo - Anos 2018 a 2020	68
Tabela 9 - Produção de origem animal - Anos 2018 a 2020	69
Tabela 10 - Produção de lavouras temporárias e permanentes - Anos 2018 a 2020	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráficos da função crescente, decrescente e constante	26
Figura 2 - Representação esquemática da gênese documental	34
Figura 3 - De recursos-mãe a recursos-filho	35
Figura 4 - Organograma das fases da coleta de dados	60
Figura 5 - Recurso-filho 1 utilizado pelo Professor Bruno.....	86
Figura 6 - Recurso-filho 2 utilizado pelo Professor Bruno.....	87
Figura 7 - Recurso-filho 3 utilizado pelo Professor Bruno.....	88
Figura 8 - Recurso-filho 4 utilizado pelo Professor Bruno.....	88
Figura 9 - Recurso-filho 3 utilizado pela Professora Fabiana	91
Figura 10 - Recurso-filho 2 utilizado pela Professora Paloma	92
Figura 11 - Recurso-filho 3 utilizado pela Professora Paloma	93
Figura 12 - Recurso-filho 4 utilizado pela Professora Paloma	93
Figura 13 - Recurso-filho 5 utilizado pelo Professor Bruno.....	95
Figura 14 - Representação esquemática dos recursos utilizados pelo Professor Bruno	100
Figura 15 - Representação esquemática dos recursos utilizados pela Professora Fabiana.....	101
Figura 16 - Representação esquemática dos recursos utilizados pela Professora Paloma.....	102

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	A EDUCAÇÃO DO CAMPO NO CENÁRIO BRASILEIRO.....	16
2.1	A EDUCAÇÃO DO CAMPO E O SEU DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO 16	
2.2	A EDUCAÇÃO DO CAMPO E OS MARCOS REGULATÓRIOS	19
3	FUNÇÃO AFIM	23
3.1	DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO E CONCEITUAL DE FUNÇÃO	23
3.2	O ENSINO DE FUNÇÃO AFIM.....	25
4	ABORDAGEM DOCUMENTAL DO DIDÁTICO	31
5	REVISÃO DE LITERATURA.....	37
5.1	PESQUISAS QUE VERSAM SOBRE A EDUCAÇÃO DO CAMPO	37
5.2	PESQUISAS QUE VERSAM SOBRE O ENSINO DE FUNÇÃO AFIM....	41
5.3	PESQUISAS QUE VERSAM SOBRE A ADD	47
6	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	54
6.1	METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO REFLEXIVA	54
6.2	CAMPO DE INVESTIGAÇÃO	55
6.3	PARTICIPANTES DA PESQUISA	57
6.4	INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS	58
6.5	CATEGORIAS ANALÍTICAS	60
7	ANÁLISES E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS.....	63
7.1	LEVANTAMENTO DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS CAMPONESAS POR MUNICÍPIO	63
7.2	PRINCIPAIS ATIVIDADES PRODUTIVAS CAMPONESAS	70
7.3	EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL DO PROFESSOR E IDENTIFICAÇÃO COM A COMUNIDADE CAMPONESA	73
7.4	RECURSOS MATERIAIS E RECURSOS NÃO MATERIAIS	77
7.5	RECURSOS-MÃE E RECURSOS-FILHO	84

7.6	RELAÇÃO DOS RECURSOS PARA ENSINAR FUNÇÃO AFIM COM AS ATIVIDADES PRODUTIVAS CAMPONESAS CARACTERIZADAS.....	95
7.7	RELAÇÕES ENTRE OS RECURSOS UTILIZADOS PELOS PROFESSORES PARA ENSINAR FUNÇÃO AFIM	99
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
	APÊNDICES	119
	APÊNDICE A: CARTA AOS(ÀS) DIRETORES(AS) DAS ESCOLAS	119
	APÊNDICE B: CARTA AOS(ÀS) PROFESSORES(AS) – CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA	120
	APÊNDICE C: CARTA AOS(ÀS) CAMPONESES(AS) – CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA	121
	APÊNDICE D: INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	122

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa faz parte de um conjunto de ações que vêm sendo desenvolvidas no Núcleo de Pesquisa, Extensão e Formação em Educação do Campo (Nupefec) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e no Grupo de Pesquisa Ensino, Aprendizagem e Processos Educativos (Gpenape). Entre as temáticas pesquisadas está o ensino de matemática em escolas do campo (Lima; Lima; Oliveira, 2020; Medeiros; Lima, 2021; Silva, 2017; Sousa; Rocha; Lima, 2023). É nesse contexto que se insere nosso estudo.

Consideramos que a vida no campo envolve diversas situações nas quais o domínio de conceitos matemáticos trabalhados na escola pode contribuir para resolver problemas do cotidiano – por exemplo, para calcular a medida da área de uma porção de terra, calcular a medida do perímetro de uma cerca ou estimar a produção de determinada plantação em função da área e do valor dos insumos. No desenvolvimento da pesquisa, interessamo-nos, em particular, pelo conceito de função afim por entender que ele pode ser associado a situações vivenciadas no dia a dia do homem e da mulher do campo – por exemplo, para representar graficamente a produção de grãos de uma determinada lavoura em função da área utilizada para o plantio ou o lucro obtido na venda de um certo grão. Estudantes e camponeses podem também construir gráficos que lhes auxiliem a observar e compreender a produção de hortaliças ou grãos durante um período pré-determinado.

A discussão e a compreensão de aspectos como esses podem contribuir para a tomada de decisões do professor¹ e levar os estudantes a refletirem criticamente sobre o conteúdo ensinado. Contudo, para que isso ocorra, cabe ao professor de matemática estabelecer os objetivos e escolher a metodologia de ensino e os recursos que irá trabalhar nas suas aulas. Nesse âmbito, focamo-nos, em específico, nos recursos utilizados pelo professor que ensina o conceito de função afim no Ensino Médio, partindo do pressuposto de que é nesse nível de escolaridade que se consolida o ensino desse conceito.

¹ Reconhecemos a relevância da identificação de gênero e das pesquisas científicas desenvolvidas nesse domínio. Cabe esclarecer, assim, que quando grafamos termos como “camponeses”, “professores” e “pesquisadores” estamos nos referindo respeitosamente a todos os gêneros.

O interesse pela temática iniciou-se em 2019, quando o autor desta dissertação construiu o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Licenciatura em Matemática (Borba, 2019). Nesse estudo, o autor analisou o planejamento dos documentos produzidos por futuros professores de matemática da UFPE no Centro Acadêmico do Agreste sobre o uso do jogo “bingo de funções” como recurso para o ensino de função afim. A pesquisa foi do tipo qualitativa, com a participação de sete licenciandos do curso de matemática. Teve como instrumento de coleta de dados a realização de uma oficina com os participantes para apresentar as características do jogo; e de uma atividade que consistiu na construção de um plano de aula e descrição da utilização do jogo para uma aula de função afim.

Os principais resultados apontaram que cada participante tem uma maneira própria de introduzir o conceito de função afim, ainda que utilizando o mesmo recurso. A interação dos participantes com o recurso também revelou que o jogo pode ser utilizado para introduzir, revisar ou fixar o conteúdo de função afim. Essa pesquisa, portanto, representou um ponto de partida para o estudo e aprofundamento do uso de recursos para o ensino de função afim. O interesse pela Educação do Campo emergiu a partir do contato com esse domínio durante o curso de mestrado e da participação no Nupefec.

Os documentos de orientação para o trabalho do professor, como os *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio* (Brasil, 2000, p. 42), já apontavam para a relevância do conceito de função e para as suas conexões internas com a própria Matemática:

o conceito de função desempenha também papel importante para descrever e estudar através da leitura, interpretação e construção de gráficos, o comportamento de certos fenômenos tanto do cotidiano, como de outras áreas do conhecimento, como a Física, Geografia ou Economia.

Os *Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco* (Pernambuco, 2012, p. 129) orientam que “as funções têm papel central na formação do Ensino Médio, principalmente por seu papel de modelo matemático para o estudo das variações entre grandezas em fenômenos do mundo natural ou social”. A *Base Nacional Curricular Comum – BNCC* – (Brasil, 2018a, p. 536) também traz as habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes sobre o conceito de função para “resolver e elaborar problemas do cotidiano, da

matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas [...]”. Assim, a aprendizagem desse conceito é importante para a atuação das pessoas nos diferentes contextos socioculturais, uma vez que dá condições para uma leitura mais precisa sobre fatos da realidade que as cercam.

Pesquisadores como Ponte (1990) e Ribeiro e Cury (2015) apontam para a relevância do conceito de função ao longo da História da Matemática. Entre os estudos realizados nesse domínio destacamos a pesquisa de Silva (2017) que se interessou pelo ensino de matemática nos contextos da Educação do Campo. Entre os objetivos, o pesquisador investigou as relações que 7 professores que ensinavam matemática em turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA) Campo no Ensino Médio estabeleciam entre o conceito de função afim e as atividades produtivas camponesas em comunidades das regiões do Agreste e do Sertão de Pernambuco, Tomando a Educação Matemática Crítica como referencial teórico (Skovsmose, 2014), os dados foram produzidos por meio de questionários para os professores e os estudantes, de uma entrevista semiestruturada com os professores e de um estudo documental das atividades registradas pelos estudantes em seus cadernos. Além disso, foi fornecida aos professores uma representação gráfica da função $y=x-2$ para que, a partir dela, fossem propostas atividades para os estudantes.

Os resultados da pesquisa revelaram que para os professores, o ensino da matemática pode contribuir para a transformação social e o desenvolvimento das comunidades camponesas. Esses resultados reforçam nosso interesse pelas formas como os professores organizam suas aulas para ensinar em escolas do campo, o que volta nosso olhar para os recursos que utilizam para ensinar o conceito de função afim sobretudo, nos contextos da Educação do Campo.

A Educação do Campo (Caldart *et al.*, 2012), que tem origem nas reivindicações dos movimentos sociais do campo, tem se consolidado nos últimos anos no ensino e nas pesquisas, inclusive em Educação Matemática (Lima; Lima; Oliveira, 2020; Silva, 2017). O Movimento por uma Educação do Campo tem como um de seus principais objetivos conceber uma educação que atenda aos anseios dos povos do campo. A concepção de educação que fundamenta o Movimento distancia-se da educação rural, fortemente arraigada

no campo brasileiro, em que se impõe a modernização da agricultura, explora-se o povo camponês e considera-se o campo como lugar de atraso. Em contraponto a essa concepção, a Educação do Campo reivindica a emancipação humana, um repensar da concepção presente na sociedade e a reflexão sobre a relevância dos saberes e da cultura do morador do campo como sujeito capaz de transformar seu meio social. Nessa ampla problemática, interessamo-nos, em particular, pelo ensino de matemática em escolas do campo.

Consideremos que os conteúdos matemáticos ensinados nas escolas do campo precisam ser trabalhados em uma perspectiva que busque o fortalecimento da cultura, dos modos de vida, de trabalho e de produção, entre outros aspectos que caracterizam o campo. Para tanto, com base nos princípios educacionais da Educação do Campo, faz-se necessário o estabelecimento de relações entre o saber produzido na escola e as situações do cotidiano, nas quais podem ser aplicados os conhecimentos escolares. Para isso, é necessário ao professor conhecer bem as características do campesinato expressas pelos biomas, pelas atividades produtivas desenvolvidas pelos camponeses e pelas camponesas e pela cultura do lugar que a escola ocupa na sociedade.

No entanto, para que o ensino se realize em sua plenitude, o conhecimento dessas características pelo professor deve estar em estreita relação com o domínio dos conteúdos da área de conhecimento ensinada, neste caso, os conhecimentos de Matemática e, em especial, dos conteúdos a ensinar. De fato, a relação entre os conteúdos ensinados na escola e as necessidades do cotidiano somente será explícita para o estudante se o ensino proporcionar a sua compreensão, e uma forma disso ocorrer consiste em utilizar a realidade dos estudantes como referência para a elaboração e a vivência de atividades matemáticas. Nessa perspectiva, interessamo-nos pelos recursos que os professores do Ensino Médio selecionam, constroem e utilizam para ensinar a função afim e pelas relações que estabelecem com as atividades produtivas desenvolvidas pelos camponeses e camponesas.

No que se refere aos recursos utilizados pelo professor, documentos como, por exemplo, a BNCC (Brasil, 2018a, p. 276) orienta que a utilização de “malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e *softwares* de geometria dinâmica” pode auxiliar na compreensão de noções matemáticas.

Supomos que o professor que ensina em escolas do campo pode utilizar, para a preparação e realização das aulas, não apenas recursos como esses, mas também outros que derivam das diferentes realidades camponesas e das atividades produtivas (agricultura, pecuária, novas ruralidades, entre outras). Os recursos que consideramos aqui vão além dos recursos que são orientados pela BNCC (Brasil, 2018a), na medida em que contemplam as realidades dos estudantes e de seus territórios.

Para compreendemos os recursos dos professores do campo para ensinar matemática, recorremos à noção de recursos proposta à Abordagem Documental do Didático (ADD), cujos conceitos e princípios podem permitir aos professores refletirem sobre os recursos, bem como sobre as realidades de seus estudantes e de seus territórios.

No quadro do estudo, buscamos, então, responder à seguinte questão de pesquisa: como os professores que ensinam matemática em escolas do campo selecionam, modificam e constroem e utilizam um recurso ou um conjunto de recursos para ensinar o conceito de função afim no Ensino Médio e qual a relação desses recursos entre eles e com as atividades produtivas dos camponeses?

Com base nessa questão, delimitamos o seguinte objetivo geral: compreender o modo como os professores selecionam, modificam, constroem e utilizam um recurso ou um conjunto de recursos para ensinar o conceito de função afim no Ensino Médio em escolas do campo e a relação desses recursos entre eles e com as atividades produtivas camponesas. E, como objetivos específicos, estabelecemos: caracterizar as atividades produtivas desenvolvidas pelos camponeses nos territórios nos quais as escolas estão inseridas; identificar os recursos selecionados, modificados, construídos e utilizados por professores de matemática para ensinar o conceito de função afim no Ensino Médio em escolas do campo; e analisar as possíveis relações que há entre os recursos do professor e com as atividades produtivas caracterizadas.

Organização da dissertação

Para além da introdução, o texto está organizado da seguinte forma: no Capítulo 2 apresentamos um breve percurso da Educação do Campo no cenário

brasileiro, levando em consideração desafios, resistências, lutas e avanços no que se refere aos aspectos legais.

No Capítulo 3 trazemos uma reflexão sobre o desenvolvimento do conceito de função afim ao longo do tempo e a pertinência do seu ensino a partir da vivência do estudante.

No Capítulo 4 apresentamos a noção de recursos e os principais elementos da ADD e finalizamos com algumas aproximações com a Educação do Campo.

O Capítulo 5 traz um levantamento das pesquisas que articulam a Educação Matemática com a Educação do Campo, o ensino de função afim e a ADD.

O Capítulo 6 é dedicado aos procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa, como o campo de investigação, os participantes da pesquisa, os instrumentos de produção e coleta de dados e as categorias analíticas.

O Capítulo 7, seguido das nossas considerações finais, é voltado para a apresentação dos dados da pesquisa e discussão dos resultados obtidos.

2 A EDUCAÇÃO DO CAMPO NO CENÁRIO BRASILEIRO

Este capítulo está dividido em duas seções. Na primeira fizemos uma abordagem do percurso histórico da Educação do Campo. Levamos em consideração as principais conquistas, além dos desafios que apareceram durante a trajetória desse movimento. Para tanto, apoiamos-nos nas pesquisas de Prado (1995), Molina (2010), Caldart (2003, 2010), Lima, Hage e Souza (2021) e Hage *et al.* (2022).

Na segunda, descrevemos os principais marcos normativos conquistados por meio de muitas discussões e reivindicações e com o apoio dos movimentos sociais. Tais marcos normativos acompanharam a trajetória da Educação do Campo e abriram caminho para ela por meio de decretos, resoluções e políticas públicas que foram determinantes para o avanço e a garantia de direitos.

2.1 A EDUCAÇÃO DO CAMPO E O SEU DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO

O movimento por uma Educação do Campo teve o seu começo marcado por muita resistência e dificuldades, mas tem se fortalecido e alcançado importantes conquistas nas últimas décadas. Podemos demarcar o início dessa campanha por uma Educação do Campo a partir do 1.º Encontro de Educadores e Educadoras da Reforma Agrária (Enera), realizado em 1997, que ficou marcado por discussões sobre uma educação voltada à realidade do meio rural e foi motivado pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), que colocou em pauta o início de uma luta em defesa dos interesses dos povos do campo.

Também podemos destacar a I Conferência Nacional por uma Educação Básica do Campo, realizada em 1998 na cidade de Luziânia, GO, que contou com a participação de professores e professoras do campo em busca de políticas públicas que valorizassem a escola do campo e que resgassem sua identidade. Segundo Molina (2010, p. 144), “lutar por Políticas Públicas significa lutar pela não diminuição do espaço público, pela própria compreensão da Educação do Campo como um direito e, portanto, pela obrigação do Estado em garanti-lo”.

De acordo com Hage *et al.* (2022), a Educação do Campo emerge em um período de luta dos movimentos sociais em oposição a um modelo de desenvolvimento que visava aos interesses de um grupo hegemônico que tinha uma visão distorcida do campo. Nesse sentido, o movimento por uma Educação do Campo se fortalece, motivado pelos movimentos sociais em favor de uma educação pública que considere os modos de vida dos camponeses e das camponesas. Segundo Caldart (2010, p. 106), “a Educação do Campo nasceu como crítica à realidade da educação brasileira, particularmente, à situação educacional do povo brasileiro que trabalha e vive no campo”.

Essa crítica se pauta contra a forma como era conduzida a educação dos povos do campo, principalmente contra o modelo de ensino ruralista, que por sua vez enxergava o campo como um local de exploração. Segundo Prado (1995), o ruralismo pedagógico prevaleceu por volta da década de 1930, intensificando-se durante a era Vargas (1930-1945)², e defendia a escola adaptada e sempre referida aos interesses e necessidades hegemônicas. De acordo com a autora, o ruralismo pedagógico pode ser considerado como uma tendência de pensamento embasada em princípios e ideais com interesses de caráter político e econômico de grupos capitalistas rurais, que desqualificam o campo e os conhecimentos que podem ser produzidos em prol das populações camponesas.

O anseio por mudança partiu dos próprios camponeses e das camponesas e dos movimentos sociais, como o MST, que luta pela Reforma Agrária. Conforme Caldart (2003), no início não havia uma relação entre a luta pela Reforma Agrária e a luta pelo direito de uma escola do campo. No entanto, com a mobilização das famílias sem-terra pelo direito a uma escola que oferecesse uma prática pedagógica específica para seus sujeitos, aos poucos, uma luta foi se incorporando à outra. Segundo Lima, Hage e Souza (2021, p. 9), a escola do campo caracteriza-se “pelo protagonismo dos seus sujeitos educativos com suas histórias, seus saberes e suas culturas, como também pelas características do território no qual está inserida”.

Em consonância com a visão de escola do campo pelos autores que viemos de citar, Arroyo, Caldart e Molina (2011, p. 14) já defendiam que

² Período de duração.

a escola pode ser um lugar privilegiado de formação, de conhecimento e cultura, valores e identidades das crianças, jovens e adultos. Não para fechar-lhes horizontes, mas para abri-los ao mundo desde o campo, ou desde o chão em que pisam. Desde suas vivências, sua identidade, valores e culturas, abrir-se ao que há de mais humano e avançado no mundo.

Sob esse ponto de vista, a escola do campo pode promover uma formação emancipadora, que desperte a criticidade dos estudantes. A utilização de diferentes recursos e metodologias pelos professores levando em conta as características do campo pode contribuir para essa formação. Sendo assim, a escola do campo não pode mais ser entendida como uma extensão da escola urbana, em que se desconsideram os conhecimentos, a cultura e as atividades produtivas que são desenvolvidas no campo.

Nessa perspectiva, podemos entender a Educação do Campo como um processo de mudança. Caldart (2010, p. 107) afirma que a Educação do Campo

[...] é um movimento real de combate *ao atual estado das coisas* – movimento prático, de objetivos ou fins práticos, de ferramentas práticas, que expressa e produz concepções teóricas, críticas a determinadas visões de educação; de política de educação, de projetos de campo e de país, mas que são interpretações da realidade construídas com vistas a orientar ações/lutas concretas.

Nesse sentido, a Educação do Campo consolida-se como um movimento favorável aos camponeses e às camponesas que durante muitos anos tiveram seus direitos negados e contra um projeto de desenvolvimento agrário exploratório, como o pregado pelo ruralismo pedagógico. Ela pressupõe uma educação de qualidade que valorize as populações do campo, sua cultura e os seus meios de produção e conta com a contribuição dos professores, que têm um papel central na construção do conhecimento.

Em síntese, a Educação do Campo surge em meio às dificuldades impostas pelos interesses de um projeto hegemônico contrário às reais necessidades dos povos do campo. Tais necessidades compreendem um modelo de educação crítico de valorização do campo, que estabeleça uma relação com os camponeses e considere suas atividades produtivas, suas formas de vida, práticas e saberes. Para garantir o avanço da Educação do Campo no Brasil, foram criados marcos legislativos importantes nas últimas décadas, resultado de muita luta e apoio dos movimentos sociais.

2.2 A EDUCAÇÃO DO CAMPO E OS MARCOS REGULATÓRIOS

A consolidação do Movimento por uma Educação do Campo culminou com a necessidade de implementação de políticas públicas que garantissem uma educação de qualidade socialmente referenciada. Para tanto, foram publicados diferentes documentos aos quais nos referimos nesta seção.

O *Parecer CNE/CEB n.º 36/2001* (Brasil, 2001) destaca a necessidade de implementação de diretrizes operacionais para Educação Básica das escolas do campo e recomenda a adequação da escola às realidades do campo. Reconhece o campo como um espaço heterogêneo; e o respeito à diversidade cultural, social e econômica.

No ano seguinte foi aprovada e publicada a Resolução CNE/CEB n.º 1/2002 (Brasil, 2002) que, como acentuam Santos *et al.* (2020), representa um dos principais marcos da Educação do Campo porque estabelece as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo. Em seu Artigo 5.º estabelece:

As propostas pedagógicas das escolas do campo, respeitadas as diferenças e o direito à igualdade e cumprindo imediata e plenamente o estabelecido nos artigos 23, 26 e 28 da Lei 9.394, de 1996, contemplarão a diversidade do campo em todos os seus aspectos: sociais, culturais, políticos, econômicos, de gênero, geração e etnia (Brasil, 2002, p. 1).

Nesse artigo, fica determinado que as diversidades devem ser respeitadas e tratadas de forma justa e que seja garantido o direito de os camponeses terem acesso a uma escola que reconheça e contemple as especificidades do campo. Os povos do campo possuem diferentes formas de aprender, se organizar, se comunicar, se expressar e, conseqüentemente, produzir conhecimentos. Essas diversidades do campo precisam ser respeitadas e consideradas no dia a dia da sala de aula para que, assim, a escola do campo tenha significado para os estudantes.

O *Parecer CNE/CEB n.º 1, de 2 de fevereiro de 2006* (Brasil, 2006a), trata dos dias letivos para a aplicação da pedagogia da alternância nos Centros Familiares de Formação por Alternância. De acordo com Lima (2016, p. 3), a pedagogia da alternância caracteriza-se por dois elementos primordiais:

(1) a organização do tempo escolar, que alterna momentos na escola e momentos de formação na família; (2) o uso de ferramentas pedagógicas que são próprias do contexto, sendo uma delas a integração de saberes que pressupõe o diálogo entre os saberes escolares e os saberes da realidade dos alunos e da comunidade.

A *Resolução CNE/CEB n.º 2, de abril de 2008* (Brasil, 2008), estabelece as diretrizes complementares, as normas e os princípios para o desenvolvimento de políticas públicas de atendimento da Educação Básica do Campo. Em seu Artigo 1.º, Inciso I, determina que

a Educação do Campo, de responsabilidade dos Entes Federados, que deverão estabelecer formas de colaboração em seu planejamento e execução, terá como objetivos a universalização do acesso, da permanência e do sucesso escolar com qualidade em todo o nível da Educação Básica (Brasil, 2008, p. 1).

Essa resolução dispõe sobre a responsabilidade de estados e municípios garantirem uma Educação do Campo de qualidade e referenciada. Além disso, em seu Artigo 7.º, Inciso I, destaca que “a organização e o funcionamento das escolas do campo respeitarão as diferenças entre as populações atendidas quanto à sua atividade econômica, seu estilo de vida, sua cultura e suas tradições” (Brasil, 2008, p. 2). Muitas das atividades econômicas que fazem parte do meio urbano diferem do que é produzido no campo. Além disso, há atividades produtivas que são específicas da região ou da comunidade em que a escola está inserida. Nesse sentido, cabe aos professores a inserção de recursos que dialoguem com as atividades produtivas que fazem parte do contexto dos estudantes.

A *Lei n.º 11.947, de 16 de junho de 2009* (Brasil, 2009), versa sobre a garantia da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos estudantes da Educação Básica. Destacamos, entre as diretrizes da alimentação escolar, o direito a uma alimentação saudável e o incentivo ao desenvolvimento sustentável de alimentos advindos da agricultura familiar. Nesse sentido, cabe aos professores em conjunto, enquanto desencorajam o uso de agrotóxicos, promover atividades em suas escolas que estimulem a produção agrícola de suas comunidades. Isso pode ser alcançado por meio de diálogos e com aproximações dos conteúdos escolares com as atividades agrícolas locais.

O Decreto de n.º 7.352/2010 (Brasil, 2010) é um dos principais documentos que compõem o marco regulatório da Educação do Campo, na medida em que a reconhece como política pública do estado brasileiro. Em seu Artigo 2.º enumera cinco princípios da Educação do Campo, dentre os quais destacamos o seguinte:

IV - valorização da identidade da escola do campo por meio de projetos pedagógicos com conteúdos curriculares e metodologias adequadas às reais necessidades dos alunos do campo, bem como flexibilidade na organização escolar, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas (Brasil, 2010, p. 2).

Dessa forma, a construção e/ou a utilização e de recursos pedagógicos que busquem dar significado para o lugar onde esses povos vivem pode contribuir para sua permanência e o fortalecimento do campo. As práticas pedagógicas devem promover a participação de todos os sujeitos do campo. O não reconhecimento das necessidades dos estudantes do campo pode deslocá-los da sua realidade, daí a importância de enaltecer o lugar onde eles vivem por meio da educação. O calendário escolar, assim como o horário das aulas, pode se ajustar às necessidades de cada comunidade.

Ao reconhecer a Educação do Campo como política pública, em seu Artigo 1.º, o Decreto n.º 7.352/2010 (Brasil, 2010) trata da ampliação e qualificação da oferta de Educação Básica e superior às populações do campo. Os incisos I e II do referido dispositivo estabelecem os conceitos de populações do campo e escola do campo:

I - populações do campo: os agricultores familiares, os extrativistas, os pescadores artesanais, os ribeirinhos, os assentados e acampados da reforma agrária, os trabalhadores assalariados rurais, os quilombolas, os caiçaras, os povos da floresta, os caboclos e outros que produzam suas condições materiais de existência a partir do trabalho no meio rural; e
II - escola do campo: aquela situada em área rural, conforme definida pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, ou aquela situada em área urbana, desde que atenda predominantemente a populações do campo (Brasil, 2010, p. 1).

Podemos notar um avanço na legislação no que diz respeito à Educação do Campo, com a ampliação, de acordo com o decreto citado, da definição para populações do campo e escola do campo.

Os marcos normativos que apresentamos foram norteadores para as principais conquistas da Educação do Campo ao longo dos últimos anos. Tais conquistas viabilizam a garantia de direitos que são fundamentais para as populações do campo, como o direito a uma educação que se ajuste aos seus reais interesses. No que concerne aos conteúdos matemáticos ensinados nas escolas do campo, direcionamos nossa atenção particularmente ao conceito de função afim, o qual será discutido nas seções a seguir.

3 FUNÇÃO AFIM

Nas seções que compõem este capítulo apresentamos, inicialmente, elementos dos principais períodos de evolução do conceito de função, com destaque para os matemáticos que contribuíram para o seu desenvolvimento. Em seguida, trazemos uma reflexão sobre o ensino da função afim. Além disso, fazemos um diálogo com as pesquisas de Ponte (1990, 1992) e Ribeiro e Cury (2015) e com alguns documentos curriculares sobre ensino e aprendizagem da função afim.

3.1 DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO E CONCEITUAL DE FUNÇÃO

Muitos dos conceitos da matemática levaram séculos para se consolidarem como conhecimento matemático e contaram com a contribuição de diversos pesquisadores que se debruçaram em pesquisas anteriores para avançarem no seu desenvolvimento. Alguns autores como Ponte (1990, 1992) e Ribeiro e Cury (2015) se preocuparam em discutir sobre a evolução do conceito de função ao longo da história da matemática.

Ponte (1992) discorre sobre a evolução da noção de função e considera a utilização dessa noção em diferentes épocas da história. De acordo com o autor, as tábuas sexagesimais de quadrados usadas pelos babilônios, por exemplo, apresentavam uma ideia de correspondência entre duas colunas que estavam associadas à ideia de função.

Ribeiro e Cury (2015), em seus estudos, também reafirmam que os babilônios e os egípcios já possuíam uma ideia implícita de função. Esses povos apoiavam-se na noção de função, especificamente no significado de *relação*, para resolver problemas práticos do cotidiano. Ainda que não houvesse uma definição formada tal qual temos hoje, há registros de relações que serviram de base para o desenvolvimento atual de função.

Ainda de acordo com Ponte (1992), matemáticos contribuíram significativamente para a concepção atual da noção de função. Descartes (1596-1659)³, sobre a dependência entre quantidades variáveis associadas a uma equação de duas variáveis; Newton (1642-1727), ao mostrar que funções

³ Colocamos entre parênteses o período em que viveram os matemáticos citados.

poderiam ser desenvolvidas em séries de potências infinitas; e Leibniz (1646-1716), sendo o primeiro a usar o termo “função” no ano de 1673, além de introduzir os termos “constante”, “variável” e “parâmetro”. Além disso, esses dois últimos matemáticos foram pioneiros na elaboração do cálculo infinitesimal.

Segundo Ribeiro e Cury (2015) e Ponte (1992), matemáticos como Euler (1707-1783) e Bernoulli (1700-1782), Fourier (1768-1830), Dirichlet (1805-1859) e Cantor (1845-1918) desenvolveram trabalhos importantes para a evolução do conceito de função, que continuou a evoluir durante o século XX. Os autores destacam que Euler foi aluno de Bernoulli e, no século XVIII, a partir dos estudos de Bernoulli, chegou a definir função como sendo uma expressão analítica. Fourier (1768-1830), em seus estudos sobre o problema do fluxo de calor em corpos materiais, considerou a temperatura como uma função de duas variáveis. De acordo com Ponte (1992, p. 3), Fourier conjecturou que “seria possível obter o desenvolvimento de qualquer função em uma série trigonométrica em um intervalo adequado, no entanto nunca deu uma prova para sua afirmação”. Mais tarde, Dirichlet (1805-1859) revisitou o problema e criou condições para que uma função pudesse ser representada por uma série de Fourier e definiu que uma função representa uma correspondência arbitrária entre duas variáveis, de forma que todo valor da variável independente é associado a um e apenas um valor da variável dependente.

Os estudos sobre função continuaram a evoluir com a construção da Teoria de Conjuntos Numéricos iniciada por Cantor. De acordo com Ribeiro e Cury (2015) o conceito formal de função aceito atualmente corresponde à definição proposta em 1939 por um grupo de matemáticos franceses que era conhecido pelo pseudônimo de Bourbaki. Para esse grupo, uma função é definida da seguinte maneira:

Sejam E e F dois conjuntos, distintos ou não. Uma relação entre uma variável x de E e uma variável y de F é dita relação funcional em y se, qualquer que seja $x \in E$, existe um elemento y de F e um só, que esteja na relação considerada com x . Dá-se o nome de função à operação que associa, assim, a todo elemento $x \in E$ o elemento $y \in F$ que se encontra na relação dada com x ; diz-se que y é o valor da função para o elemento x e que a função é determinada pela relação funcional considerada (Bourbaki, 1970 *apud* Ribeiro; Cury, 2015, p. 44).

Bueno e Viali (2009) fizeram uma investigação sobre a construção histórica do conceito de função e levaram em consideração os principais

períodos de evolução: Antiguidade, Idade Média e Modernidade. De acordo com esses autores, sobre a evolução do conceito de função, “[...] fica evidente a importância das representações e o papel central que desempenharam em cada passo dado rumo ao seu conceito atual” (Bueno; Viali, 2009, p. 46). Nesse sentido, é dada ênfase às múltiplas representações das funções, principalmente às representações gráficas e algébricas; e à importância da consolidação de cada uma delas para o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes.

De acordo com Rezende, Nogueira e Calado (2020) o conceito de função surgiu a partir de problemas do cotidiano das pessoas, principalmente, da necessidade de descrever e explicar fenômenos da natureza. As autoras pontuam que a elaboração desse conceito levou mais de 20 séculos para ser formalizada.

O conceito atual de função, assim como muitos outros da matemática, não se desenvolveu de forma linear. Houve períodos de estagnação e de evolução que fizeram parte do processo de evolução do conhecimento científico. Os estudos sobre a noção de função mostram a estreita relação que há entre a evolução do conceito e a necessidade da humanidade de resolver problemas práticos do dia a dia. De fato, a humanidade, desde muito cedo, procurou compreender e prever fenômenos do cotidiano, conforme indica Caraça (1998, p. 102): “[...] quanto maior for a possibilidade de previsão, maior será o domínio deles sobre a natureza”.

Assim, entendemos que o ensino desse conceito matemático na escola deve se dar de maneira crítica e reflexiva, com o apoio de diferentes recursos didáticos, a partir de exemplos que se articulem às diferentes realidades dos estudantes. No contexto da Educação do Campo, em particular, o ensino deve considerar, entre outros aspectos, as características do campo, para que eles façam as devidas aproximações entre os conceitos trabalhados na escola e as situações vivenciadas em seu dia a dia – por exemplo, na construção de relações entre variáveis que são comuns no dia a dia dos camponeses, como: área de um terreno, produção de determinada lavoura, tempo, gastos na produção, lucro, entre outras.

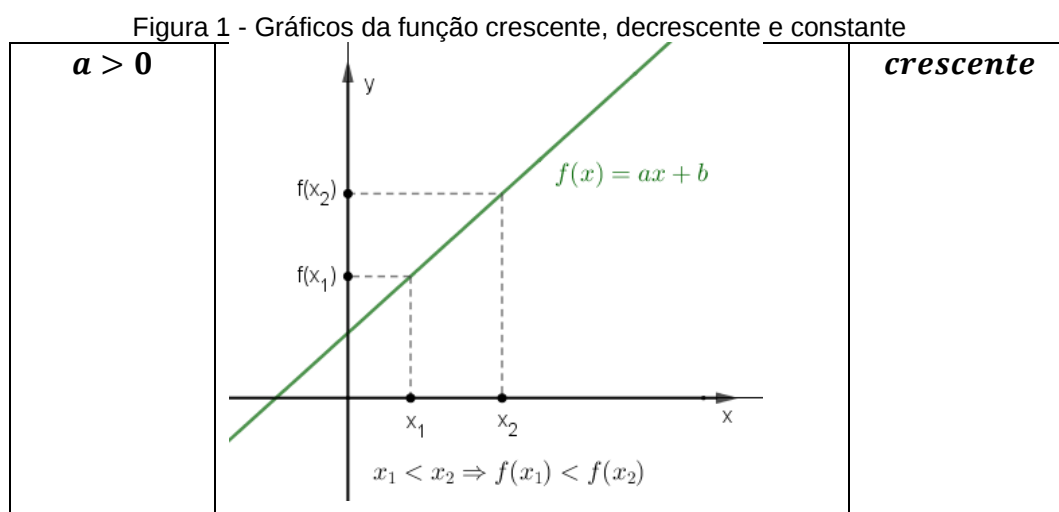
3.2 O ENSINO DE FUNÇÃO AFIM

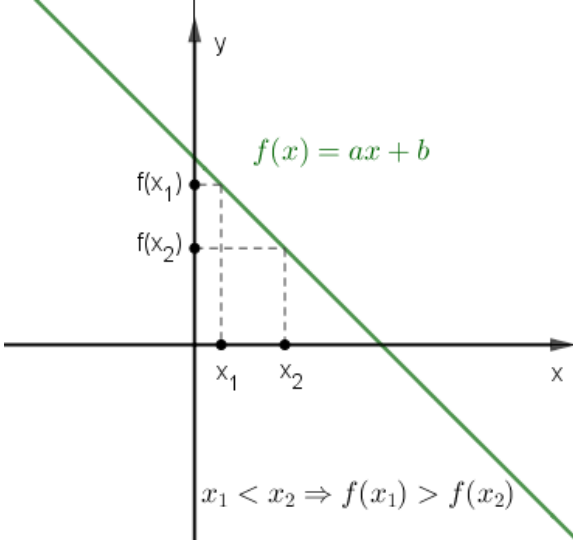
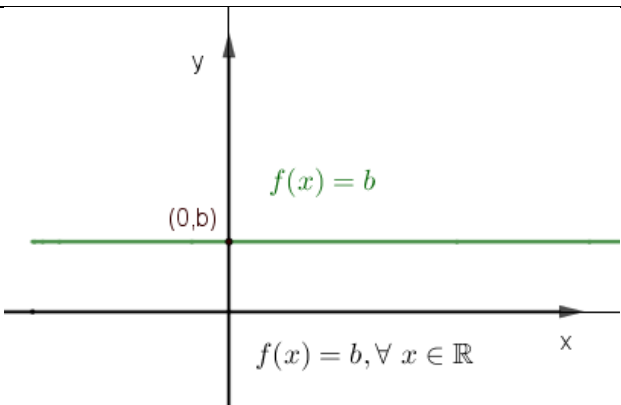
Como mencionamos, a evolução da definição de função teve a contribuição de diversos povos, civilizações e matemáticos ao longo da história. No contexto do ensino de matemática, especialmente no ensino de função, é fundamental abordar o desenvolvimento desse conceito até a sua definição atual. O conceito de função torna-se ainda mais relevante por descrever e interpretar fenômenos do nosso cotidiano e estabelecer relações com outras ciências como a física, a economia, a biologia, entre outras.

Em nosso estudo, voltamos nosso olhar para o ensino da função afim. De acordo com Lima *et al.* (2010), sobre a definição de função afim, temos que, dada uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ chama-se afim quando, para todo $x \in \mathbb{R}$ o valor $f(x)$ é dado por uma expressão do tipo $f(x) = ax + b$, com $a, b \in \mathbb{R}$. A função é dita linear quando $f(x) = ax$, ou seja, quando $b = 0$. Esse é um caso particular da função afim. Outro caso particular da função afim é o das funções constantes $f(x) = b$.

As funções podem ser classificadas em crescentes e decrescentes. Como afirmam Lima *et al.* (2010), quando $a > 0$, a função afim $f(x) = ax + b$ é crescente, isto é, $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2)$. De fato, se $x_1 < x_2$, então $x_2 - x_1 > 0$, portanto $f(x_2) - f(x_1) = ax_2 + b - (ax_1 + b) = a(x_2 - x_1) > 0$, ou seja, $f(x_1) < f(x_2)$. De forma análoga, temos que, se $a < 0$, então $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$, e a função afim $f(x) = ax + b$ é decrescente.

Para uma melhor compreensão, podemos observar o comportamento gráfico da função afim em relação à variação do coeficiente angular. Observemos a Figura 1, a seguir.



$a < 0$	 $f(x) = ax + b$ $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$	<i>decrecente</i>
$a = 0$	 $f(x) = b$ $f(x) = b, \forall x \in \mathbb{R}$	<i>constante</i>

Fonte: acervo da pesquisa (2022)

A função afim, $f(x)$, é representada geometricamente por uma reta. Nesse caso, o coeficiente angular (taxa de variação) a da função determina a inclinação da reta e, por consequência, se ela será crescente, decrescente ou constante.

Em relação à abordagem de função afim nos livros didáticos para estudantes do Ensino Médio, podemos destacar a definição utilizada por Bonjorno, Giovanni Júnior e Sousa (2020, p. 83): “uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = ax + b$, com a e b reais, é chamada de função afim”. Essa definição é apresentada no livro didático de Matemática do 1.º ano do Ensino Médio da Coleção Prisma – 1.ª Edição - 2020, aprovada pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)⁴.

⁴ O PNLD tem como objetivo analisar e fornecer de maneira sistemática, regular e gratuita, materiais didáticos, pedagógicos e literários para escolas públicas de Ensino Fundamental e de Ensino Médio das redes federal, estaduais, municipais e distrital (Brasil, 2018b).

As noções básicas de função são apresentadas para os estudantes nos anos finais do Ensino Fundamental, geralmente no 9.º ano; e durante os três anos do Ensino Médio, com maior aprofundamento no 1.º ano. A BNCC (Brasil, 2018a, p. 527) propõe para área de matemática e suas tecnologias no Ensino Médio:

a consolidação, a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental. Para tanto, propõe colocar em jogo, de modo mais inter-relacionado, os conhecimentos já explorados na etapa anterior, a fim de possibilitar que os estudantes construam uma visão mais integrada da Matemática, ainda na perspectiva de sua aplicação à realidade.

Decorre disso a importância de os estudantes consolidarem os seus conhecimentos sobre o conceito de função já no 1.º ano do Ensino Médio. Segundo as *Orientações Curriculares para o Ensino Médio* (Brasil, 2006b, p. 69) espera-se que ao final desse ciclo, os alunos:

[...] saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico.

Nesse sentido, faz-se necessário que os professores estabeleçam relações dos conceitos matemáticos, em particular do conceito de função afim, com o cotidiano dos estudantes de forma contextualizada. Em vez de utilizarem apenas exemplos que são propostos nos livros didáticos, os professores podem se apropriar de contextos regionais e locais para atribuir significado ao conteúdo, de forma a torná-lo relevante para os estudantes. É fundamental que essa abordagem seja problematizada. Os problemas propostos devem não apenas estar no contexto do campo, mas também despertar questionamentos e estimular os estudantes a refletirem criticamente.

De acordo com a BNCC (Brasil, 2018a, p. 536), uma das habilidades essenciais que os estudantes do Ensino Médio precisam aprimorar é a capacidade de “construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais”.

Em consonância com a BNCC, os *Parâmetros Curriculares de Pernambuco para o Ensino Médio* (Pernambuco, 2021) também enfatizam o desenvolvimento, nos estudantes, de habilidades que abarcam – na identificação de progressões aritméticas e sua associação a funções afins de domínio discreto – o conceito de função afim.

Em uma comunidade em que a maioria dos estudantes ajuda os pais na agricultura, é possível criar situações em sala de aula para introduzir o conceito de função afim por meio dos conhecimentos que os alunos possuem a partir de suas vivências no campo. Por exemplo, geralmente, para preparar o solo para plantar milho, feijão, fava, entre outras lavouras, utilizam-se máquinas agrícolas. Suponhamos que a hora de uma máquina para arar um terreno custe ao agricultor R\$ 120,00. Como calcular os gastos do agricultor para 5 horas de aração? Para “x” horas? Podemos notar que o valor (em reais) está em função do tempo (em horas). Observemos, na Tabela 1, a relação entre o tempo e os gastos do agricultor.

Tabela 1 - Gastos com aração em relação ao tempo

Gastos do agricultor (R\$)	120	240	360	480	600	720
Tempo (horas)	1	2	3	4	5	6

Fonte: acervo da pesquisa (2023)

A Tabela 1 mostra que para 5 horas de aração o agricultor tem um custo de R\$ 600,00. A lei da função que permite calcular os gastos do agricultor ($f(x)$) com a aração em relação ao tempo em horas (x) é dada por $f(x) = 120x$.

Podemos observar que as funções modelam situações do dia a dia. A partir da questão anterior, podem surgir outras situações que incluem o conceito de função, como a quantidade média de terra arada em função do tempo ou o gasto do agricultor em relação à quantidade de terra arada. Além do desenvolvimento do raciocínio matemático, situações como essa podem levar os estudantes a refletir e perceber que os conceitos matemáticos podem ser úteis na tomada de decisões. Por exemplo, para o pequeno agricultor, é mais vantajoso utilizar máquinas agrícolas ou arados com tração animal? Para responder a essa questão, o estudante teria que investigar, em sua região, o

valor da aração de terra com a utilização de máquinas agrícolas e com a tração animal, levando em consideração, se necessário, outras variáveis.

Para instigar os estudantes sobre a relação dos conceitos matemáticos com o campo, é preciso que os professores estejam a par das possibilidades que o campo oferece. Dessa forma, o trabalho dos professores torna-se determinante no estabelecimento de relações entre os conhecimentos matemáticos e os saberes do campo, contribuindo para uma formação crítica dos estudantes.

Entendemos, portanto, que o ensino da função afim, intermediado por recursos associados às atividades produtivas camponesas, à cultura e à realidade das pessoas que vivem no campo, pode contribuir para o desenvolvimento tanto intelectual quanto social desses sujeitos. O ensino desse conceito torna-se ainda mais relevante por permitir uma reflexão sobre aspectos e situações inerentes à realidade camponesa. Na tentativa de compreender o trabalho dos professores com os recursos para o ensino de função afim, recorreremos a alguns elementos da ADD, que apresentaremos a seguir.

4 ABORDAGEM DOCUMENTAL DO DIDÁTICO

Neste capítulo, apresentamos os principais elementos da ADD (Gueudet; Trouche, 2010) e suas contribuições para o trabalho docente do professor, notadamente, por meio de suas interações com os recursos.

Para ensinar, os professores utilizam, desde o planejamento, uma variedade de recursos que vão desde o livro didático até o acesso a diversos *sites* da internet. Entender a seleção, produção e utilização desses e de outros recursos que os professores têm disponíveis para o ensino é uma atividade complexa, mas que pode contribuir para a compreensão do seu trabalho.

Algumas pesquisas em Educação Matemática têm se dedicado a investigar o trabalho dos professores intermediado pelos recursos que utilizam (Bellemain; Trouche, 2019; Gueudet; Trouche, 2008, 2010; Trouche, 2018; Trouche *et al.* 2020). Nessa perspectiva, para analisar o trabalho dos professores de escolas do campo e compreender o modo como selecionam, modificam e utilizam os recursos, recorreremos à teoria da ADD, que considera o(s) recurso(s) utilizado(s) pelo professor como um dos principais elementos para a compreensão do trabalho docente.

A ADD se interessa pelo processo de seleção e utilização de recursos – trabalho documental dos professores e como isso influencia o processo de ensino-aprendizagem e contribui para o aprimoramento do trabalho docente (Gueudet; Trouche, 2010).

Para entender a noção de recursos que é dada pela ADD, tivemos que – como apresentamos na introdução – retornar aos escritos de Adler (2000) sobre o conceito de recursos no ensino de matemática. Para a autora, a ideia de recurso transcende os objetos materiais – livros, quadro, folhas de papel, entre outros que fazem parte do senso comum. Para ela, os recursos podem ser classificados em *recursos humanos*, *recursos materiais* e *recursos culturais*: os recursos humanos dizem respeito à tomada de decisão do professor, suas orientações e seu conhecimento profissional. Os recursos materiais referem-se a livros escolares, *softwares* educativos, calculadora, *notebook*, entre outros objetos do dia a dia. Já os recursos culturais estão ligados à linguagem, ou seja, verbalização, conversa informal e troca de experiências, e ao tempo – período de aulas, planejamento e organização do tempo.

Adler (2000) considera que um *software*, um parâmetro curricular, o contexto dos estudantes, um conselho de um colega professor ou uma ideia de um aluno são exemplos de recursos. A autora afirma que “os recursos funcionam como uma extensão do professor de Matemática no processo de ensino-aprendizagem” (Adler, 2000, p. 207).

Bellemain e Trouche (2019) defendem a noção ampla de recursos proposta por Adler (2000), no entanto, propõem algumas restrições, como na citação a seguir:

O que é exterior ao professor: os conhecimentos do professor não são considerados aqui como recursos, mas como o que orienta o trabalho com os recursos sendo constantemente renovado por esse trabalho; o que é material: os seres humanos – por exemplo, os colegas do professor – não são considerados como recursos. Por outro lado, os conselhos, mensagens, propostas dos colegas como entidades materiais ou materializáveis são consideradas como recursos (Bellemain; Trouche, 2019, p. 117).

A ADD pressupõe, portanto, que os conhecimentos do professor não são tratados como recursos, mas como o que guia o trabalho que realizam.

Trouche (2018) classifica os recursos utilizados pelo professor em *recursos materiais e não materiais*. Segundo o autor,

alguns são materiais, o que permite um monitoramento mais direto das interações (notas tiradas de um livro, mudanças em um arquivo); outros são não materiais, que são mais difíceis de acessar, mas podem desempenhar um papel decisivo na aula com os alunos, tais como interações verbais ou não verbais (Trouche, 2018, p. 16, tradução nossa).

Nesse aspecto, exemplos de *recursos materiais* podem ser *notebook*, jogos, *sites da web*, livros e matrizes curriculares; e um recurso *não material* pode ser o conselho de um colega professor, as atividades produtivas camponesas ou a ideia de um estudante.

A ADD, abordagem teórica desenvolvida por Trouche e seus colaboradores (Gueudet; Trouche, 2010), se apoia, principalmente, na Abordagem Instrumental desenvolvida por Rabardel (1995) que centra nos conceitos de *esquema*, *artefato* e *instrumento*. De acordo com Rabardel (1995) o *artefato* refere-se ao que é material ou simbólico. Já o instrumento deriva da

interação do sujeito com o artefato, e essa *interação* envolve os esquemas de utilização do sujeito sob o artefato. De acordo com Bittar (2011, p. 160),

na abordagem instrumental, um artefato pode ser um meio material, como um martelo, uma enxada, ou um meio simbólico, como uma linguagem simbólica (linguagem algébrica, símbolos vetoriais etc.). O instrumento consiste do artefato acrescido de um ou vários esquemas de utilização desse artefato, esquemas esses construídos pelo sujeito.

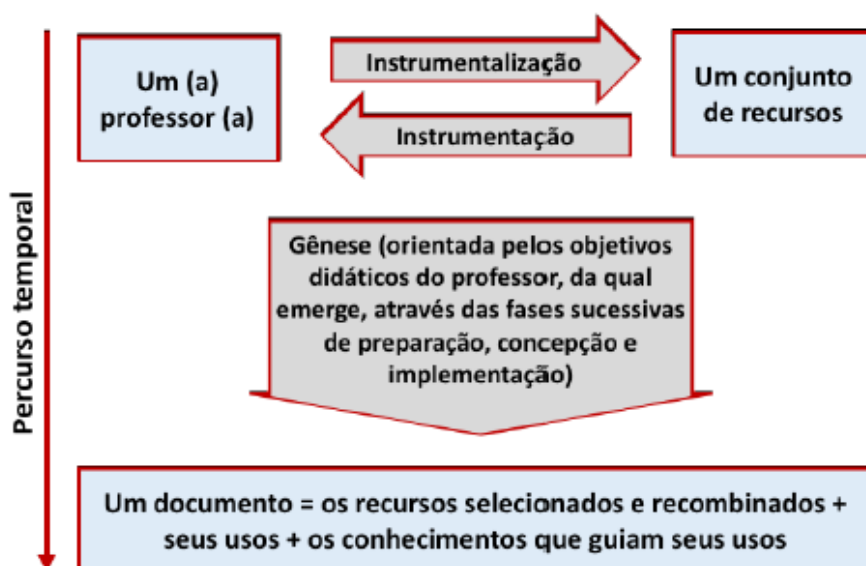
Na ADD, de acordo com Trouche *et al.* (2020, p. 5), “[...] o trabalho do professor sempre incorpora um ato consciente/deliberado de concepção, de criação de ‘alguma coisa nova’, por exemplo, a combinação de elementos existentes e novos, com o intuito de atingir um certo objetivo didático”.

Essa abordagem retoma a noção de *esquema* proposta por Vergnaud (2009) que descreve um *esquema* a partir de quatro componentes: objetivos da atividade, regras de ação, invariantes operatórios e possibilidades de inferências de situações. Segundo Trouche *et al.* (2020, p. 3), “Em termos de processo, ao interagir [*sic*] com um recurso específico ou conjunto de recursos, para um determinado objetivo didático, os professores desenvolvem esquemas de utilização específicos”. Desse modo, dois ou mais professores podem utilizar o mesmo recurso, por exemplo, para ensinar função afim em uma turma de alunos do 1.º ano do Ensino Médio, com a mesma intenção didática de maneiras distintas, dependendo das suas experiências, das características da turma, da identificação com a escola, da formação etc.

Na relação professor-recursos permeiam dois processos fundamentais da gênese documental, a *instrumentação* e a *instrumentalização* que advém da Abordagem Instrumental. O processo de *instrumentação* caracteriza-se pela influência dos recursos sobre o trabalho do professor; já no processo de *instrumentalização*, o professor apropria-se do recurso e faz modificações e transforma-o com uma intencionalidade didática.

O esquema da Figura 2, que segue, evidencia o processo da gênese documental representado por Trouche *et al.* (2020).

Figura 2 - Representação esquemática da gênese documental



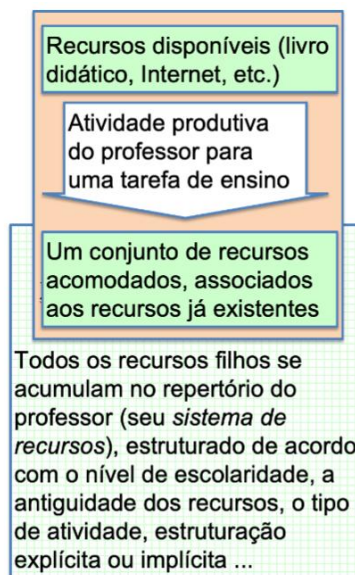
Fonte: Trouche *et al.* (2020, p. 4)

De acordo com Bellemain e Trouche (2019, p. 118), “o sistema de recursos de um professor é uma entidade viva, estruturada em relação à sua atividade (de acordo com os níveis de ensino, tipos de atividade, etc.)”. O sistema de recursos é formado por todos os recursos que o professor dispõe e de cujas funcionalidades e características – que podem evoluir com o tempo – ele já se apropriou. Esses recursos podem ser utilizados de acordo com o objetivo de ensino.

O sistema de recursos dos professores pode envolver tanto recursos materiais quanto recursos não materiais, conforme os estudos de Trouche (2018). Por sua vez, Hammoud (2012) estuda os recursos recombinaados, que fazem parte da construção de um documento. Ela os classifica como *recursos-mãe* o conjunto de recursos iniciais que o professor escolhe para uma aula ou um curso; e como *recursos-filho* os recursos já adaptados ou modificados que serão implementados no final da aula ou do curso. Desse modo, os recursos-filho são produtos dos recursos-mãe.

Em consonância com Hammoud (2012), Assis e Trouche (2021) tratam da dialética que envolve os recursos que os professores têm disponíveis, os recursos-mãe; e os recursos que são fruto da sua modificação, os recursos-filho, conforme podemos observar na Figura 3, a seguir.

Figura 3 - De recursos-mãe a recursos-filho



Fonte: Assis e Trouche (2021)

Quando um professor, por exemplo, planeja uma aula ou um curso para estudantes de escolas do campo e resolve selecionar um jogo ou uma lista de problemas para ensinar a função afim, por exemplo, podemos considerar o jogo e a lista de problemas como recursos-mãe. Quando ele conhece o contexto em que se insere a escola e resolve modificar o jogo e os problemas para aproximá-los da realidade dos estudantes, temos o produto dos recursos-mãe, ou seja, os recursos-filho.

De fato, durante sua formação e com a prática escolar os professores têm contato constante com diversos recursos que podem ou não serem implementados em sala de aula, dependendo da sua intenção didática. De acordo com o que vimos anteriormente, os recursos que os professores utilizam em suas aulas podem ser classificados como recursos materiais, recursos não materiais, recursos-mãe e recursos-filho.

Entre os elementos e processos apresentados que compõem a teoria e estruturam a nossa pesquisa, interessamo-nos pela noção de recursos materiais e não materiais proposta por Trouche (2018), com base em Adler (2000); e pela classificação de recursos-mãe e recursos-filho cunhada por Hammoud (2012) e as relações entre elas e com as atividades produtivas camponesas. Consideramos que tais elementos oferecem suporte teórico e mostram-se relevantes para a análise dos diversos recursos que podem ser mobilizados e

das relações que podem ser criadas pelos professores do campo para ensinar o conceito de função afim. Tais relações podem dizer sobre sua formação inicial, seus conhecimentos do campo, sua identificação com a escola do campo, sua experiência profissional e as atividades produtivas camponesas. Compreender o modo como essas relações são estabelecidas por meio dos recursos pode contribuir para o fortalecimento da Educação do Campo, o aprimoramento do ensino do conceito de função afim e o desenvolvimento profissional dos professores que ensinam em diferentes contextos socioculturais.

5 REVISÃO DE LITERATURA

Apresentamos neste capítulo, por meio de seções, um levantamento das pesquisas que articulam a Educação Matemática com a Educação do Campo, o ensino de função afim e a ADD.

Para construção do *corpus* de análise, escolhemos os seguintes bancos de dados: (a) anais das quatro últimas edições do Encontro Nacional de Educação Matemática (Enem⁵) – XI Enem, em 2013; XII Enem, em 2016; XIII Enem, em 2019; e XIV Enem, em 2022; e (b) Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes⁶), no período de 2020 a 2022.

5.1 PESQUISAS QUE VERSAM SOBRE A EDUCAÇÃO DO CAMPO

Nesta seção, apresentaremos alguns estudos que relacionam a Educação do Campo e a Educação Matemática. Tomamos como ponto de partida o estudo de Barbosa, Carvalho e Elias (2013), que fizeram um levantamento – nos anais de 10 edições do Enem realizadas no período de 1987 a 2010 – das pesquisas em Educação Matemática que abordam a Educação do Campo. Os autores constataram que de um universo de 4.185 artigos apenas 14 versavam sobre a Educação do Campo. Eles evidenciam uma pequena produção sobre Educação do Campo nas edições do Enem e alertam para desconexão entre a realidade camponesa e o que os professores discutem em sala de aula.

No que diz respeito ao *corpus* da nossa pesquisa, fizemos um levantamento das comunicações científicas de quatro edições do Enem que vêm na continuidade da pesquisa anteriormente citada – utilizamos as expressões “Educação do Campo” e “escolas do campo” como palavras-chaves. Como o foco da nossa pesquisa envolve o ensino de função afim em escolas do Ensino Médio do campo, resolvemos analisar apenas as comunicações científicas que versam sobre o ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos da matemática escolar.

⁵ Um dos principais eventos da área de Educação Matemática que reúne professores, pesquisadores e estudantes para discutir diversos temas por meio de palestras, comunicações científicas, relatos de experiência, pôsteres etc.

⁶ Biblioteca Virtual que possui e disponibiliza produções acadêmicas para instituições de ensino e pesquisa no Brasil.

Para identificar os trabalhos, acessamos os anais do XI Enem e do XII Enem disponíveis na internet. Inicialmente, identificamos os trabalhos pelos títulos, digitando os termos na própria página da *web* e utilizando a ferramenta “localizar”. Para identificar os trabalhos nos anais do XIII Enem, acessamos a página da *web* e, na ferramenta de busca disponível no próprio *site*, digitamos os termos, um de cada vez. Por último, para encontrar os trabalhos do XIV Enem, fizemos o *download* de um arquivo disponível no *site* do evento, que contém todos os trabalhos; e, com o auxílio da ferramenta “localizar”, identificamos as comunicações científicas.

Na busca realizada nos anais do XI Enem encontramos apenas 1 comunicação científica, que não tratava de nenhum conteúdo matemático específico. Nos anais do XII Enem encontramos 8 comunicações científicas, mas apenas 1 atendia ao critério acima. Nos anais do XIII Enem foram identificadas 8 comunicações científicas, no entanto apenas 4 versavam sobre o ensino-aprendizagem de algum conteúdo matemático em contextos do campo. Já nos anais do XIV Enem identificamos 14 comunicações científicas que versavam sobre a Educação do Campo – destas, analisamos 2 trabalhos.

Para seleção dos trabalhos, foi feita a leitura dos resumos das 31 comunicações científicas, e, quando necessário, a leitura do trabalho de forma integral. Após essa etapa da análise, encontramos os 7 artigos, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Pesquisas que versam sobre o ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos da matemática escolar em contextos do campo

Edição/Evento	Título	Autores(as)/Ano
XII Enem	“A natureza falibilista da matemática, a Educação Matemática Crítica e a Educação do Campo: uma aproximação”	Silva e Lima (2016)
XIII Enem	“Letramento estatístico em livros didáticos adotados por escolas do campo do Agreste Pernambucano: uma análise à luz da educação matemática crítica”	Medeiros e Lima (2019)
XIII Enem	“O ensino de matemática na escola do campo: contribuição de uma prática docente à luz da Etnomatemática”	Eleutério <i>et al.</i> (2019)
XIII Enem	“Ensino da geometria na escola família agrícola: a construção do conhecimento	Vieira e Rosa (2019)

Edição/Evento	Título	Autores(as)/Ano
	geométrico sob a perspectiva da alternância e da etnomatemática”	
XIII Enem	“Etnomatemática e relações interdisciplinares na Educação do Campo: a partir da horta mandala”	Silva e Bicho (2019)
XIV Enem	“O quilo, às vezes mente: práticas de numeramento mobilizadas por uma mulher feirante na feira livre de Itaobim (MG)”	Paixão e Grossi (2022)
XIV Enem	“Relação entre o ensino de matemática e o foreground de estudantes camponeses”	Souza, Souza e Lima (2022)

Fonte: acervo da pesquisa, construído com base em Barbosa, Carvalho e Elias (2013)

A pesquisa realizada por Silva e Lima (2016) apresenta um recorte da pesquisa de mestrado do primeiro autor, que tem como objetivo verificar as relações que os professores de escolas do campo estabelecem entre a função afim e as atividades produtivas camponesas. Para tanto, os autores apoiaram-se na Educação Matemática Crítica e na Educação do Campo. Para eles, o conceito de função afim favorece a articulação com as atividades produtivas dos camponeses.

Medeiros e Lima (2019) buscaram investigar o modo como o letramento estatístico é trabalhado nos livros didáticos de matemática adotados por escolas do campo do Agreste Pernambucano nos anos finais do Ensino Fundamental; e identificar se existe alguma relação entre a estatística e o campesinato nas coleções analisadas. Os autores basearam-se na Educação Matemática Crítica e na Educação do Campo. Na pesquisa, fizeram uma análise documental de quatro coleções de livros didáticos. Identificaram 12.791 atividades matemáticas, das quais 703 são de conteúdos estatísticos. Dessas 703 atividades, apenas 27 apresentaram alguma característica do campesinato brasileiro. Os autores também sugerem o estudo dos professores que ensinam em escolas do campo de modo a considerar os seus conhecimentos estatísticos e a realidade dos seus alunos.

Eleutério *et al.* (2019) construíram uma sequência de ensino à luz da Etnomatemática e aplicaram-na, a fim de analisar as contribuições que essa prática docente traz para o ensino de matemática em uma escola do campo. A pesquisa foi do tipo qualitativa, e participaram 12 estudantes do 3.º ano do

Ensino Médio de uma escola do campo. Ela foi realizada seguindo duas etapas: aplicação de um questionário durante as aulas de matemática e elaboração de uma sequência de ensino à luz da Etnomatemática. Os conteúdos trabalhados foram as medidas agrárias, a razão e a proporção. De acordo com os resultados, o ensino de matemática, quando é articulado com situações do campo, torna-se mais compreensível para os educandos.

Vieira e Rosa (2019) objetivaram investigar como 24 alunos do 1.º ano do Ensino Médio de uma Escola Familiar Agrícola (EFA) utilizam conceitos geométricos quando estão em ambientes distintos: escola, família e comunidade. Para tanto, os autores apoiaram-se na pedagogia da alternância, na Etnomatemática e na Educação do Campo. Os dados foram coletados por meio de questionários, atividades geométricas do registro documental, diário de campo, plano de estudo, “colocação em comum” e caderno da realidade. Os dados coletados foram analisados mediante a Teoria Fundamentada nos Dados, e os resultados da pesquisa mostraram a necessidade de os professores contextualizarem os conteúdos do currículo escolar com o contexto sociocultural dos estudantes. De acordo com os autores, a inclusão dos aspectos culturais no currículo matemático trouxe benefícios para o processo de ensino e aprendizagem em matemática e geometria dos estudantes investigados.

Silva e Bicho (2019) realizaram uma pesquisa com objetivo de analisar o ensino e aprendizagem de matemática que envolveu os saberes etnomatemáticos e interdisciplinares de alunos do 8.º e do 9.º ano de uma escola do campo a partir da construção de uma horta em formato de mandala. Inicialmente os autores apresentaram para os alunos o cálculo da área e do perímetro do círculo, depois os estudantes foram levados até a horta para observarem suas medidas e os conceitos matemáticos presentes. Nas aulas seguintes, foi solicitada a construção de uma maquete utilizando as medidas reais da horta convertidas para centímetros. De acordo com os autores, a interdisciplinaridade levou a uma maior compreensão dos conteúdos envolvidos.

Paixão e Grossi (2022) apresentaram um artigo com o objetivo de identificar e descrever práticas de numeramento protagonizadas e mobilizadas por uma feirante ao utilizar o prato de medida para medir certas quantidades de cereais na feira. As autoras, também, tiveram a intenção de mostrar as relações sociais, culturais, econômicas e afetivas na prática comercial da feirante junto

com os seus clientes. Para tanto, tomaram como referencial teórico a Etnomatemática. Para coleta de dados foram realizadas entrevistas semiestruturadas, gravações em áudio e anotações em caderno de campo. Os resultados mostraram que a feirante possuía estratégias próprias – ligadas à sua cultura – para medir, quantificar, comparar, aproximar e calcular com o uso do prato de medida como instrumento e como unidade de medida.

Souza, Souza e Lima (2022) tiveram como foco compreender a relação estabelecida por jovens camponeses entre o ensino de matemática e os seus *foregrounds*. Nessa pesquisa, os autores ancoraram-se na Educação do Campo e na Educação Matemática Crítica. Os participantes da pesquisa foram cinco estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental de uma escola do campo em uma região de assentamento. Para coleta de dados foram utilizados um questionário e uma entrevista semiestruturada para analisar os seus *foregrounds* e o interesse pelas aulas de matemática. De acordo com os pesquisadores é possível estabelecer relações entre situações de interesse das comunidades camponesas e os conteúdos matemáticos estudados na escola.

Ante o exposto, podemos notar um avanço no número de comunicações científicas que versam sobre a Educação do Campo nas últimas quatro edições do Enem. Além disso, com base nos trabalhos apresentados, quando os conteúdos matemáticos são abordados de forma contextualizada, levando em consideração a realidade dos estudantes, o resultado é uma maior compreensão por parte dos alunos. Notamos que as pesquisas se relacionam no que tange ao ensino de matemática por meio de situações e contextos do campo. Das comunicações científicas apresentadas identificamos apenas uma que tratava do ensino de função afim em conjunto com a Educação do Campo.

5.2 PESQUISAS QUE VERSAM SOBRE O ENSINO DE FUNÇÃO AFIM

Neste tópico apresentamos algumas pesquisas que investigaram o objeto matemático em questão.

Fizemos um levantamento das publicações do XI Enem, realizado em 2013; do XII Enem, realizado em 2016; do XIII Enem, realizado em 2019; e do XIV Enem, realizado em 2022. Utilizamos a expressão “função afim” como palavra-chave. Analisamos apenas as comunicações científicas que tratavam do

ensino de função afim na Educação Básica. O processo de identificação dos trabalhos nas quatro edições usando o termo “função afim” foi o mesmo que utilizamos na identificação das pesquisas que versaram sobre a Educação do Campo, conforme já apresentamos.

Na edição do XI Enem encontramos quatro trabalhos que tratam do ensino de função afim; no XII Enem encontramos três trabalhos; no XIII Enem identificamos dois artigos; e, nos anais do XIV Enem, identificamos quatro comunicações científicas que versavam sobre o ensino de função afim na Educação Básica. Esses trabalhos estão mostrados no Quadro 2.

Quadro 2 - Pesquisas sobre o ensino de função afim

Edição/Evento	Título	Autores(as)/Ano
XI Enem	“Função afim: uma análise dos procedimentos de conversão de alunos do 2º ano do ensino médio”	Cardoso <i>et al.</i> (2013)
XI Enem	“Função afim: uma análise de obstáculos epistemológicos a partir de questões exames nacionais”	Fonseca, Santos <i>et al.</i> (2013)
XI Enem	“Função afim: um estudo das representações semióticas das soluções de questões por alunos da 1ª série do Ensino Médio”	Fonseca, Nunes <i>et al.</i> (2013)
XI Enem	“O ensino da função afim com o auxílio do software GeoGebra”	Brandão e Landim (2013)
XII Enem	“Análise de erros em questões sobre função afim”	Costa, Bittencourt e Fernandes (2016)
XII Enem	“A aprendizagem de função afim via tarefas exploratórias-investigativas”	Tozo e Oliveira (2016)
XII Enem	“Criptografia e suas potencialidades na exploração das ideias associadas à função afim”	Litoldo e Brito (2016)
XIII Enem	“Função afim e suas diferentes representações: uma investigação com estudantes do 9º ano”	Garcia e Rezende (2019)
XIII Enem	“Ideias base de função afim mobilizadas por estudantes da Educação Básica durante a conversão entre diferentes registros”	Amplatz <i>et al.</i> (2019)
XIV Enem	“Situações-problema de função afim em livro didático do Novo Ensino Médio”	Cappelin <i>et al.</i> (2022)
XIV Enem	“Efeitos de ações sobre função afim com o GeoGebra no fazer docente”	Campos, Silva e Rufino (2022)

Edição/Evento	Título	Autores(as)/Ano
XIV Enem	“Conceitos em ação mobilizados por alunos do 9º ano do Ensino Fundamental: um olhar sobre a função polinomial do primeiro grau”	Silva e Pachêco (2022)
XIV Enem	“Conhecimentos associados à função afim e quadrática manifestados por estudantes do 1º ano do Ensino Médio”	Santos e Rezende (2022)

Fonte: acervo da pesquisa (2023)

Cardoso *et al.* (2013) realizaram uma pesquisa com 23 estudantes do 2.º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Ceará. Tiveram como objetivo analisar as competências na realização de conversões de registros da função afim – para isso, utilizaram como aporte a Teoria dos Registros de Representações Semióticas. Para coleta de dados, foi utilizado um questionário com 8 questões abertas que envolviam o conteúdo de função afim. De acordo com as autoras, as maiores dificuldades dos estudantes concentram-se nos registros gráficos e algébricos. Os resultados também apontam para falta de sentido desse conteúdo para os alunos.

Fonseca, Santos *et al.* (2013) realizaram uma pesquisa com o objetivo de verificar se é possível diminuir os obstáculos epistemológicos sobre o conceito de função afim em duas turmas do 1.º ano do Ensino Médio. Utilizaram como aporte a Teoria dos Registros de Representações Semióticas. Na Turma A, o professor utilizou o laboratório da escola e fez atividades com auxílio de *softwares* computacionais, e com a Turma B não foi feita nenhuma atividade com uso de computadores ou aplicativos. Para coleta de dados, utilizaram um teste com quatro questões de exames nacionais sobre o conteúdo de função afim. Os autores notaram que os estudantes da Turma A apresentaram menos obstáculos epistemológicos em comparação com os da Turma B, o que levou a conjecturarem que o uso de *softwares* matemáticos no ensino de função, quando bem utilizados, proporciona bons resultados.

Fonseca, Nunes *et al.* (2013) tiveram como foco investigar as representações semióticas presentes na solução de um teste aplicado em duas turmas do 1.º ano do Ensino Médio sobre função afim. A pesquisa foi do tipo qualitativa, e os autores utilizaram um teste com cinco questões sobre o conteúdo de função afim. O teste teve como objetivo verificar a consolidação do

conceito de função afim, que, na Turma A, foi estudado durante dois meses com auxílio de recursos computacionais no laboratório de informática; e, na Turma B, foi abordado no mesmo período, mas por meio de aulas expositivas. Os resultados apontaram que os estudantes da Turma A desenvolveram uma melhor compreensão sobre os conceitos de variável e dependência.

Brandão e Landim (2013) tiveram como objetivo oportunizar para os professores de matemática uma situação-exemplo com o uso do *software* GeoGebra para o ensino e aprendizagem de função afim. Os autores discutem sobre o uso de novas tecnologias em sala de aula, apresentam as principais ferramentas do GeoGebra e descrevem o passo a passo da construção do gráfico da função afim no *software*. Consideram que, na Educação Básica, os professores, muitas vezes, têm dado ênfase ao ensino do procedimento em detrimento ao ensino do conceito de função.

Costa, Bittencourt e Fernandes (2016) realizaram uma pesquisa com o objetivo de analisar os erros de estudantes do 1.º ano do Ensino Médio sobre o conceito de função afim. A metodologia utilizada nesse trabalho foi a análise de erros. Os resultados apontaram que os alunos possuem mais dificuldades quando precisam passar da linguagem gráfica para a linguagem algébrica. Os autores destacam que erros assim acontecem frequentemente, porque o ensino de função afim muitas vezes é tratado de forma isolada.

Tozo e Oliveira (2016) apresentam um recorte de uma dissertação de mestrado que teve como objetivo investigar a mobilização de registros de representações semióticas na solução de tarefas que envolvem o conceito de função afim. A pesquisa foi do tipo qualitativa e contou com a participação de 26 estudantes do 1.º ano do Ensino Médio. Para coleta de dados foram utilizadas tarefas exploratório-investigativas com os estudantes. Os resultados mostram dificuldades dos alunos na conversão dos registros algébricos para o gráfico quando não dispuseram de papel quadriculado.

Litoldo e Brito (2016) apresentaram alguns resultados de uma pesquisa de mestrado que teve como objetivo compreender a forma como uma sequência pedagógica que envolve problemas criptográficos pode auxiliar na exploração de ideias sobre função afim. Para tanto, foram investigados 7 estudantes do 1.º ano do Ensino Médio de uma escola pública e foi utilizada uma sequência pedagógica com 8 atividades que abordam o conceito de função afim. No total,

as autoras tiveram 18 encontros na escola com os estudantes a fim de desenvolver os problemas criptográficos. Para coleta de dados, foram utilizadas gravações de vídeo e áudio e diário de campo. Os resultados mostraram que as atividades que compreendiam criptografia puderam auxiliar na mobilização de conhecimentos prévios e no desenvolvimento da autonomia dos estudantes.

A pesquisa desenvolvida por Garcia e Rezende (2019) buscou analisar o desempenho de estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental em tarefas sobre o conceito de função afim que abrangem a articulação entre registros de representações semióticas. A pesquisa foi realizada com 28 alunos em 8 aulas com aplicação de atividades em duplas. Os autores analisaram, nesse trabalho, apenas 1 questão que tratava de conversão. Utilizaram para coleta de dados 2 gravadores e anotações sobre o que acontecia de importante nas aulas. Os resultados apontaram para dificuldades em articular os registros gráficos e algébricos.

A pesquisa de Amplatz *et al.* (2019) investigou as ideias-base relacionadas ao conceito de função afim mobilizadas por estudantes durante a conversão entre registros de representação semiótica. As autoras analisaram as atividades de conversão realizadas pelos participantes das pesquisas de Scano (2009) e Reis (2011) e perceberam que as atividades que envolvem a conversão dos registros de representação da função afim mobilizam as ideias-base relacionadas ao conceito de função, como: variável, dependência, correspondência e regularidade.

O artigo de Cappelin *et al.* (2022) discorre sobre uma análise de situações-problema de função afim em um livro didático do Novo Ensino Médio. A pesquisa teve como objetivo identificar as representações matemáticas utilizadas e suas classificações nas situações-problema. Utilizaram como aporte a Teoria do Campos Conceituais (TCC). O livro didático intitulado *Conjuntos e Funções* foi adotado na maioria das escolas de Pato Branco, PR. As autoras analisaram 24 situações-problema identificadas no capítulo de função afim e na parte de explanação e exercícios resolvidos. Os resultados apontaram para uma variedade de representações – e com maior recorrência de situações-problema de linguagem natural.

Campos, Silva e Rufino (2022) apresentaram a parte exploratória de um estudo que realizaram sobre o uso de Tecnologias Digitais de Comunicação e

Informação (TDIC) com professores para diminuir as dificuldades no ensino de função afim. Utilizaram como aporte teórico estudos sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa. Os participantes da pesquisa foram 30 professores. Foram realizadas formações sobre a Aprendizagem Significativa e sobre o uso de tecnologias no Ensino Médio com ênfase no GeoGebra. Os resultados apontaram para necessidade da inserção do GeoGebra em sala de aula e a possibilidade da inserção de outros recursos.

Silva e Pachêco (2022) objetivaram analisar os conceitos em ação mobilizados por alunos do 9.º ano do Ensino Fundamental acerca do conceito de função polinomial do primeiro grau. Utilizaram como referencial a Teoria dos Campos Conceituais. Para coleta de dados, gravaram o áudio de 2 aulas de 50 minutos sobre a introdução do conteúdo de função polinomial do primeiro grau em uma turma do 9.º ano do Ensino Fundamental. Os resultados revelaram que durante as aulas os estudantes mobilizaram conceitos pertinentes para o campo conceitual da função polinomial do primeiro grau, como monômio, equação, variável, plano cartesiano, par ordenado, crescimento e decrescimento da função, entre outros.

A pesquisa de Santos e Rezende (2022) teve como objetivo investigar conhecimentos de estudantes do 1.º ano do Ensino Médio ao resolverem uma tarefa que envolve as funções afim e quadrática. Para tanto, as pesquisadoras apoiaram-se na Teoria dos Campos Conceituais. Os participantes da pesquisa foram estudantes de 2 turmas do 1.º ano do Ensino Médio, e a coleta de dados ocorreu em 2 momentos: de uma turma participaram 6 estudantes de forma remota e da outra turma participaram 11 estudantes de modo presencial. Foi apresentada para os estudantes uma tarefa sobre função afim (re)elaborada para possibilitar neles os seus conhecimentos de função, perpassando as representações: gráfica, algébrica, numérica e linguagem natural. Os resultados mostram que os estudantes tiveram dificuldades para desenvolver a tarefa por terem usado diversas estratégias incorretas. As autoras defendem o estudo de função desde os anos iniciais.

Observamos nos trabalhos apresentados que o conteúdo de função afim, quando trabalhado de forma isolada sem levar em consideração o contexto dos estudantes, gera entraves e, conseqüentemente, dificuldades no aprendizado. Alguns autores também apontam que o uso de diferentes recursos, como

softwares educacionais, quando bem planejado, pode contribuir para a compreensão do conceito de função, uma vez que esses *softwares* possibilitam de forma dinâmica a articulação gráfica e algébrica da função. Depreendemos que o contexto no qual o estudante está inserido – assim como os demais recursos disponíveis para o ensino de função afim – precisa ser considerado no processo de ensino e aprendizagem.

5.3 PESQUISAS QUE VERSAM SOBRE A ADD

Nessa perspectiva, no âmbito da Educação Matemática, temos como objetivo apresentar uma revisão de pesquisas que discutem sobre a ADD. Tivemos como ponto de partida a pesquisa de Silva e Lima (2021), na qual os autores realizaram uma revisão bibliográfica com o intuito de mapear artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais entre 2008 e 2019 que versam sobre a ADD.

Os referidos autores utilizaram como base de dados a Plataforma Sucupira da Capes e a plataforma *Springer link*. No *Qualis-periódicos* da Capes utilizaram como critérios: (i) periódicos que publicam estudos sobre a Educação Matemática e têm acervo *online*; (ii) periódicos avaliados com conceitos B1, A2 e A1 na área de Ensino no quadriênio 2013-2016; e (iii) periódicos que tenham publicado edição especial da ADD. Na plataforma *Springer link* utilizaram como palavra-chave: “Mathematics Education”.

Na busca foram encontradas 19 publicações nacionais e 13 publicações internacionais que tratavam da ADD. Os autores apontam para a pertinência da ADD no que se refere à compreensão do trabalho documental dos professores. Além disso, constataram que a Metodologia da Investigação Reflexiva se mostra relevante, uma vez que permite um acompanhamento contínuo do trabalho dos professores com os recursos e possibilita a reflexão do professor sobre o seu próprio trabalho.

Em relação ao *corpus* da nossa pesquisa, utilizamos como base de dados os periódicos da Capes. Procuramos as publicações – que vêm na continuidade da pesquisa supramencionada – em periódicos de 2020 a 2022 no âmbito da Educação Matemática. Utilizamos como palavra-chave: “Abordagem Documental do Didático”.

A busca resultou em 4 periódicos, sendo que apenas 3 tratavam da ADD nos domínios da Educação Matemática, com 12 publicações. No periódico *Educação Matemática Pesquisa*, foram localizados 10 artigos; na *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 1 artigo; e na *Ensino da Matemática em Debate*, 1 artigo. Organizamos as informações no Quadro 3, a seguir.

Quadro 3 - Pesquisas que versam sobre a ADD

Periódicos	Título	Autores(as)/Ano
<i>Revista Eletrônica de Educação Matemática</i>	“Banco geométrico: gênese documental e orquestração instrumental”	Almeida <i>et al.</i> (2020)
<i>Ensino da Matemática em Debate</i>	“Avaliação em matemática aliada ao processo de ensino e aprendizagem: do trabalho documental às representações sociais”	Almeida e Nascimento (2020)
<i>Educação Matemática Pesquisa</i>	“Abordagem Documental do Didático no planejamento e na implementação de uma atividade de modelagem matemática”	Silva <i>et al.</i> (2021)
<i>Educação Matemática Pesquisa</i>	“Da “Re(s)source Conference” de Lyon à Pandemia Covid-19: impactos e contribuições à teoria da Abordagem Documental do Didático”	Igliori (2021)
<i>Educação Matemática Pesquisa</i>	“O professor, os recursos digitais e a Abordagem Documental do Didático: uma tríade a ser considerada na Engenharia de Softwares Educativos”	Santos e Bittar (2021)
<i>Educação Matemática Pesquisa</i>	“A integração da Abordagem Documental do Didático e um processo de design para o desenvolvimento de uma plataforma de suporte ao ensino a distância”	Silva, Bellemain e Laurentino (2021)
<i>Educação Matemática Pesquisa</i>	“O uso do conceito de trajetória documental para analisar as relações entre recursos e desenvolvimento profissional do professor de Matemática”	Rocha (2021b)
<i>Educação Matemática Pesquisa</i>	“Probidade e engenharia docente em matemática: uma reflexão à luz da articulação entre Abordagem Documental, TAD e Engenharia Didática”	Silva (2021)
<i>Educação Matemática Pesquisa</i>	“Apropriação por professores de jogos sobre equação do 1º grau propostos em livros didáticos”	Lira, Espíndola, Trgalová (2021)
<i>Educação Matemática Pesquisa</i>	“Trajetórias de pesquisas com professores da escola básica analisadas pelo olhar da gênese documental”	Abar, Almeida e Dias (2021)
<i>Educação Matemática Pesquisa</i>	“Unindo as peças de um quebra-cabeça: perspectivas dialéticas e a gênese documental na formação inicial de professores de matemática”	Assis e Trouche (2021)
<i>Educação Matemática Pesquisa</i>	“Recursos de um professor para ensinar conteúdos estatísticos nos anos finais do ensino fundamental em escolas do campo”	Medeiros e Lima (2021)

Fonte: acervo da pesquisa, construído com base em Silva e Lima (2021)

Almeida *et al.* (2020) apresentam um estudo que teve como objetivo analisar o processo de concepção e aplicação de um jogo sobre o conteúdo de poliedros por licenciandos bolsistas do Programa Institucional de Iniciação à Docência com alunos do 1.º ano do Ensino Médio. O trabalho aconteceu de modo colaborativo entre os licenciandos, uma professora da universidade e uma professora-supervisora. Para realização da pesquisa, utilizaram como metodologia a investigação reflexiva e, como apoio teórico, a ADD, a Teoria da Orquestração Instrumental e o modelo *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge* (MTSK). A coleta de dados foi realizada em quatro etapas, seguindo os princípios da Metodologia da Investigação Reflexiva. De acordo com os autores, a pesquisa permitiu aos licenciandos uma melhor compreensão sobre as possibilidades e limitações do uso de jogos.

O artigo de Almeida e Nascimento (2020) propõe analisar as representações sociais de futuros professores de matemática sobre avaliação da aprendizagem. A metodologia adotada pelos autores foi qualitativa e reflexiva, com a análise de Projetos Políticos Pedagógicos de cursos de licenciatura em Matemática de instituições públicas de Ensino Superior de Pernambuco, questionário e gravação de uma entrevista. Participaram oito licenciandos e uma professora formadora de uma das instituições. Para a análise dos dados, tomaram como aportes teóricos a ADD, a Teoria das Representações Sociais e a Análise Textual do Discurso. Com base nos resultados, os autores defendem que, para a (re)construção e ou (res)significação das representações sociais dos professores de matemática, é importante que eles experimentem diferentes recursos de avaliação e compartilhem suas experiências ao longo de sua formação.

Silva *et al.* (2021) apresentam uma atividade de modelagem matemática planejada e implementada por professores em formação continuada de uma disciplina de modelagem matemática de um curso de mestrado. A pesquisa apoiou-se na ADD e nas Árvore de Associação de Ideias. A atividade planejada foi implementada por duplas de professores em quatro aulas em uma turma do 7.º ano do Ensino Fundamental. Para coleta de dados foram utilizadas gravações em áudio e vídeo do planejamento e da implementação da atividade, registros do plano de aula, registro dos relatórios e de um questionário entregue aos alunos. Os dados revelaram que o plano de aula proposto inicialmente pela dupla

foi reelaborado continuamente por meio das discussões com os outros professores.

Em sua pesquisa, Igliori (2021) busca refletir sobre os impactos e as contribuições da *Re(s)source Conference* de 2018 em Lyon na França e da pandemia de Covid-19 para o desenvolvimento da ADD. Para compreender tais eventos, a autora – utilizando a metodologia qualitativa documental – fez uma análise dos trabalhos nos anais da *Re(s)source Conference* e de artigos sobre os impactos da pandemia. Os resultados apontaram para a diversidade de concepções sobre recursos, instrumento, documentos, entre outros, o que inferiu que tais mudanças de concepções estão atreladas aos impactos da pandemia com relação aos professores e aos recursos.

Santos e Bittar (2021) apresentam contribuições da ADD para produção de artefatos digitais voltados para o ensino de matemática. Os autores partem do pressuposto de que a articulação entre a ADD e a Engenharia Didático-Informática na criação de recursos tecnológicos digitais pode auxiliar a atividade docente, porque há uma falta de engenharias que contemplam as especificidades didáticas (recursos, metodologias de ensino). Os primeiros resultados sugerem que a integração dessas referências contribui para o desenvolvimento de recursos educacionais digitais.

Silva, Bellemain e Laurentino (2021) propõem a construção de uma estrutura metodológica que integra a ADD com um processo de *design* para montar uma plataforma que auxilie no ensino de geometria gráfica. Com base na ADD e no processo de *design*, os autores propuseram 7 etapas metodológicas que envolveram mapeamento do problema, pesquisa de campo, questionário *online*, investigação reflexiva, *brainstorming* e prototipagem. Para mapear os problemas dos professores para o ensino de geometria gráfica foi aplicado um questionário com 17 professores de vários estados do Brasil. A partir das dificuldades dos participantes, foram desenvolvidas as demais etapas da pesquisa. Os resultados iniciais mostram que a integração do processo de *design* com a ADD permite a elaboração de uma variedade de produtos educacionais que consideram os principais aspectos do ensino.

A publicação de Rocha (2021b) trata da análise do desenvolvimento dos conhecimentos e dos recursos utilizados por um professor ao longo do tempo. Para isso, a autora apoiou-se na ADD, especificamente no que diz respeito à

Trajétória Documental. A metodologia utilizada foi a investigação reflexiva. Os dados foram coletados por meio de entrevistas e observação do planejamento da aula de uma professora francesa. Com base nos resultados, a autora destaca que durante o tempo de pesquisa a professora passou a utilizar menos o livro didático e mais os recursos digitais e nas suas aulas passou a implementar situações lúdicas.

Silva (2021) apresenta um ensaio resultante de uma discussão teórica que teve como objetivos construir uma reflexão em torno da noção de probidade e das conexões subjacentes ao trabalho docente e compará-lo com o trabalho da engenharia. O autor, com apoio na ADD, na Teoria Antropológica do Didático e na Engenharia Didática, reflete sobre a noção de probidade. A metodologia utilizada foi do tipo exploratória. Sobre os resultados, o autor destaca que o processo interativo professor-recurso resultou na instrumentação e instrumentalização da modificação do documento que deu origem a uma nova Organização Matemática.

Lira, Espíndola e Trgalová (2021) buscaram investigar como os professores se apropriam de jogos sobre equação do 1.º grau propostos em livros didáticos. Nessa pesquisa, utilizaram a Metodologia da Investigação Reflexiva apoiada pela ADD. A pesquisa foi realizada com uma professora de uma turma do 9.º ano do Ensino Fundamental que escolheu o jogo “equações equivalentes” dentre os demais. A coleta de dados consistiu em realização de entrevistas, apresentação dos jogos, observação de aula e construção de um mapa de recurso. Os resultados indicam influências do conhecimento matemático do professor para o ensino no processo de instrumentalização do jogo “equações equivalentes”.

Abar, Almeida e Dias (2021) apresentam um recorte de duas teses de doutorado que, com o suporte da Gênese Documental, objetivaram analisar a trajetória documental de professores no contexto da Educação Matemática e das tecnologias. Na primeira pesquisa os autores apresentam a análise de uma atividade que envolveu duas professoras em um contexto remoto sobre o tema de juros compostos. A segunda consiste na análise da trajetória documental de um professor de química e do desenvolvimento dos recursos que utiliza. Os autores indicam que foi possível constatar evoluções dos recursos usados pelos

participantes de ambas as pesquisas, além disso, destaca-se o uso de recursos digitais como o GeoGebra.

O artigo de Assis e Trouche (2021) versa sobre o processo da gênese documental por meio de uma situação real. Participou da pesquisa uma discente do curso de matemática que elaborou pela primeira vez uma aula sobre a classificação de triângulos para uma turma do 8.º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. Apoiados nos princípios da Metodologia da Investigação Reflexiva, os autores realizaram entrevistas, acompanhamento de longa duração e acompanhamento dentro e fora da sala de aula; e refletiram sobre os dados coletados. Os autores destacam que foi possível identificar os recursos-mãe e os recursos-filho que a licencianda utilizou e a construção de um sistema de recursos para ensinar a classificação de triângulos com o GeoGebra.

Medeiros e Lima (2021) apresentam um recorte da dissertação de mestrado do primeiro autor, que versa sobre os recursos materiais, os recursos não materiais, os recursos-mãe e os recursos-filho utilizados por três professores para ensinar conteúdos estatísticos em escolas do campo. No artigo os autores focaram nos dados produzidos com apenas um professor. Para coleta de dados, apoiaram-se na Metodologia da Investigação Reflexiva, e em decorrência da pandemia tal coleta aconteceu de forma remota por meio de entrevistas semiestruturadas, apresentação dos recursos, construção de um mapa de recursos e observação de uma aula. Os autores destacam que a construção do mapa aconteceu de forma presencial. Os achados da pesquisa apontam que o professor procurou construir alguns recursos que atendessem aos aspectos do campo e outros que preparassem os alunos para provas externas.

Os estudos aqui apresentados mostram que a teoria vem se consolidando no âmbito da Educação Matemática. Notamos a ADD sendo articulada de forma conjunta com outros referenciais teóricos, como a Teoria da Orquestração Instrumental, a Teoria das Representações Sociais, a Teoria Antropológica do Didático, a Engenharia Didática e a Educação do Campo.

Das 12 pesquisas que identificamos, 7 foram realizadas com professores da Educação Básica – majoritariamente dos anos finais do Ensino Fundamental –, 3 tiveram a participação de licenciandos em matemática e as outras 2 trataram de discussões teóricas que envolvem a ADD. Nossa pesquisa aproxima-se da maioria dos trabalhos no sentido de analisar os recursos utilizados por

professores da Educação Básica. E destaca-se no sentido de verificar possíveis relações dos recursos que os professores utilizam para ensinar função afim com as atividades produtivas camponesas.

No que diz respeito aos conceitos matemáticos investigados nas pesquisas, destacam-se os relacionados à geometria e à estatística – quatro trabalhos abordam conceitos da geometria (poliedros e classificação de triângulos) e dois são relacionados a conceitos da estatística (gráficos e tabelas). Notamos a falta de pesquisas que envolvam a álgebra, em particular, e o conceito de função afim, o que torna ainda mais importante nossa investigação sobre como os professores utilizam os recursos que selecionam para o ensino desse conceito.

Em relação aos recursos que foram mobilizados pelos professores, temos o uso de jogos (jogo das equações equivalentes), livro didático e lista de exercícios; e em maior número o uso de recursos digitais, tais como GeoGebra, *PowerPoint*, videoaulas, *geoplano digital*, *Cabri-Géomètre*, entre outros. Dos recursos digitais chama-nos atenção o GeoGebra, utilizado pela maioria dos professores participantes.

Para analisar e acompanhar o desenvolvimento dos professores com os recursos, a maioria dos autores utilizou a Metodologia da Investigação Reflexiva, que considera o acompanhamento em qualquer lugar, ampla coleta de dados sobre os recursos coletados ou produzidos, acompanhamento reflexivo do trabalho documental, entre outros. Posto isso, também reconhecemos essa metodologia como a mais adequada para o andamento da pesquisa.

Em resumo, as pesquisas apresentas nesta seção reforçam a nossa escolha teórica e metodológica para tentar responder à nossa questão de pesquisa e atingir o nosso objetivo, que visa compreender o modo como professores do Ensino Médio do campo podem selecionar, modificar, construir e utilizar um recurso ou um conjunto de recursos para o ensino de função afim e a relação desses recursos com as atividades produtivas camponesas.

6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apresentaremos o quadro metodológico e os elementos estruturantes da pesquisa que escolhemos para compreender o modo como os professores selecionam, modificam, constroem e utilizam um recurso ou um conjunto de recursos para ensinar o conceito de função afim no Ensino Médio em escolas do campo e a relação desses recursos entre eles e com as atividades produtivas camponesas.

Nas próximas seções apresentamos a Metodologia da Investigação Reflexiva, o campo de pesquisa, os participantes da pesquisa, os instrumentos de coleta de dados e por último as categorias analíticas.

6.1 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO REFLEXIVA

A maioria das pesquisas que se referenciam na ADD utiliza ferramentas metodológicas específicas dessa metodologia, entre elas as entrevistas semiestruturadas; a representação esquemática dos sistemas de recursos (RESR) do professor, que se baseia no desenho que ele faz dos recursos que escolhe (Pepin *et al.*, 2017); e a reflexão sobre as escolhas e práticas de ensino adotadas.

A Metodologia da Investigação Reflexiva, para Trouche *et al.* (2020), possui princípios como: acompanhamento de longa duração; acompanhamento em qualquer lugar, com ampla coleta de dados sobre os recursos produzidos e utilizados pelo professor; acompanhamento reflexivo do trabalho documental; e princípio da confrontação.

O acompanhamento de longa duração considera o trabalho documental do(a) professor(a) por um longo prazo e capta os elementos de estabilidade e evolução durante o tempo – de acordo com Trouche *et al.* (2020, p. 8), “o tempo necessário para o desenvolvimento das gêneses documentais”. O princípio do acompanhamento em qualquer lugar não só leva em consideração o trabalho do professor em sala de aula, mas também compreende que parte do seu trabalho documental acontece fora da sala de aula. Pode ocorrer, de acordo com os autores, “na escola, por exemplo, na sala dos professores, em casa ou em cursos de formação continuada” (p. 8).

O terceiro princípio trata da identificação dos recursos produzidos e/ou utilizados pelo professor, assim como dos registros produzidos durante o trabalho documental. O princípio de acompanhamento reflexivo do trabalho documental possibilita a reflexão do professor sobre a coleta de dados. Segundo Trouche *et al.* (2020, p. 8) “a visão do professor sobre o seu próprio trabalho é amplamente requisitada”. Nesse momento o(a) professor(a) pode refletir sobre a sua própria prática e fazer mudanças. O quinto princípio da Metodologia da Investigação Reflexiva diz respeito à confrontação da opinião do professor acerca do seu trabalho documental e à materialidade desse trabalho.

Trouche *et al.* (2020) destacam o princípio do *Contrato metodológico* proposto por Sabra (2011). De acordo com Sabra (2016, p. 62) “o contrato metodológico deve possibilitar a formalização em parte, a relação entre pesquisador e professores. Ele tenta, por meio de regras, definir os papéis e responsabilidades de cada um (pesquisador e professores)”. No princípio do contrato metodológico, firmamos um acordo entre o pesquisador e os professores sobre a coleta de dados, em que o pesquisador apresentou as fases da pesquisa.

Não utilizamos o primeiro princípio, pois a sua implementação exigia um longo período, de que não dispúnhamos. Em relação ao segundo princípio, que corresponde ao acompanhamento em qualquer lugar, limitamo-nos ao ambiente escolar, em atendimento às disponibilidades dos professores participantes da pesquisa.

6.2 CAMPO DE INVESTIGAÇÃO

A pesquisa foi realizada em três escolas do campo da rede estadual de ensino em Pernambuco sediadas em três municípios da Região Agreste: Bom Jardim, Frei Miguelinho e Passira.

Segundo o censo demográfico do Brasil de 2010⁷ realizado pelo IBGE (2010), o município de Bom Jardim possui uma população de 37.826 pessoas –

⁷ Como queremos fazer uma comparação entre o número de pessoas que residem no campo com o número de pessoas que residem em área urbana em cada um dos municípios, estamos utilizando os dados do censo demográfico do Brasil de 2010, em razão de esses dados referentes ao censo realizado em 2022 ainda não estarem disponíveis na página do *site* do IBGE.

15.195 da área urbana; e 22.631 da área rural. Esse dado mostra que a maior parte da população está domiciliada no campo. Bom Jardim tem uma área territorial de 224.120 km² e fica localizado na microrregião do Médio Capibaribe. Historicamente, foi elevado à categoria de cidade em 4 de fevereiro de 1879.

Frei Miguelinho tem uma população predominantemente do campo. De acordo com o censo demográfico de 2010, possui 10.904 pessoas do campo e apenas 3.389 da área urbana, totalizando 14.293 pessoas. O município possui 212.707 km² de área territorial. Sobre os aspectos históricos, o primeiro nome do município foi Olho d'Água da Onça. De acordo com dados do *site* do IBGE (2010), passou a se chamar Frei Miguelinho devido à passagem do religioso na região durante a Revolução Pernambucana em 1817.

O município de Passira possui 28.628 habitantes segundo o censo demográfico de 2010 (IBGE, 2010): 13.945 residindo na área urbana; e 14.683, no campo. O município tem 326.757 km² de extensão territorial e fica localizado na microrregião do Médio Capibaribe. Em relação aos aspectos históricos, foi elevado à categoria de município em 20 de dezembro de 1963.

Para selecionar as escolas contamos com o auxílio da Gerência de Políticas Educacionais do Campo (Gepec) da Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco, que nos forneceu uma lista das escolas do campo que oferecem o Ensino Médio. Fizemos um contato inicial com as três escolas para apresentarmos a proposta da pesquisa aos diretores, que sinalizaram a disponibilidade de participação.

Ao iniciarmos o processo de produção de dados nas escolas, fizemos uma breve apresentação do objetivo da pesquisa ao(à) diretor(a) e, depois, aos(às) professores(as) e comunicamos nossa pretensão de realizar entrevistas, acompanhar o planejamento de uma aula e observar a referida aula. Nesse momento, entregamos a carta ao(à) diretor(a) solicitando acesso à escola por meio de assinatura (Cf. Apêndice A). Em seguida, apresentamos o objetivo da pesquisa aos(às) professores(as) e solicitamos a assinatura do Termo de Consentimento de Participação na Pesquisa (Cf. Apêndice B). Nesse termo também assumimos o compromisso ético com o anonimato das escolas e dos participantes e de utilizarmos os dados produzidos exclusivamente para fins acadêmicos.

Buscamos caracterizar as atividades produtivas camponesas desenvolvidas nos referidos municípios que sediam as escolas e, para tanto, realizamos um levantamento por meio da página eletrônica do Sistema IBGE de Recuperação Automática⁸ (Sidra), com o intuito de identificar as produções agrícolas e pecuárias nos últimos três anos. Estabelecemos esse marco temporal com a finalidade de observarmos certa estabilidade das atividades produtivas desenvolvidas nos municípios.

Por fim, realizamos entrevistas do tipo semiestruturada com os camponeses, prioritariamente residentes nas proximidades das escolas investigadas – para isso, contamos com o auxílio de professores e da equipe gestora das escolas. No município de Bom Jardim, estivemos na escola durante uma reunião de pais e mestres, na qual entrevistamos alguns camponeses, pais de estudantes que estavam presentes. Já no município de Frei Miguelinho, o coordenador pedagógico da escola entrou em contato com pais de alguns estudantes que moravam próximo à escola e que aceitaram participar da entrevista em suas casas e locais de trabalho. Já as entrevistas realizadas no município de Passira foram viabilizadas por um professor que contactou moradores da região em que a escola está localizada.

A maioria era pais de alunos, e a realização de entrevistas foi importante para confirmar e complementar informações sobre as atividades produtivas desenvolvidas nos referidos municípios.

6.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Iniciamos a pesquisa com quatro professores que ensinam matemática no Ensino Médio: um de Bom Jardim, um de Passira e dois de Frei Miguelinho. No entanto, com o intuito de garantir a isonomia na pesquisa, analisamos os dados de apenas um professor por município. A escolha dos referidos professores está pautada nos seguintes critérios: ser licenciado em matemática, atuar no Ensino Médio em escolas do campo e ter experiência com o ensino de matemática.

Para garantir o anonimato dos professores foram atribuídos nomes fictícios: Professor Bruno, Professora Fabiana e Professora Paloma.

⁸ Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pnadcm> Acesso em: 21 mar. 2022.

Como anunciamos, realizamos entrevistas com moradores das comunidades nas quais estão localizadas cada uma das escolas participantes. Em Bom Jardim foram entrevistados quatro camponeses; em Passira, três; e em Frei Miguelinho, três. Resolvemos atribuir nomes fictícios para cada uma das pessoas que foram entrevistadas. Assim, identificamos os participantes de cada município da seguinte forma: Bom Jardim: Beatriz, Betânia, Bianca e Bruna; Frei Miguelinho: Fernanda, Flávia e Félix; e Passira: Paulo, Plínio e Patrícia.

6.4 INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS

Nesta seção apresentamos os instrumentos de produção de dados que utilizamos na pesquisa, com base na Metodologia da Investigação Reflexiva, e descrevemos a finalidade de cada um deles (Cf. Apêndice D).

Como já anunciamos, para caracterizar as atividades produtivas desenvolvidas nas comunidades, realizamos um levantamento da produção agrícola e pecuária nos anos de 2018 a 2020 por meio do *site* do Sidra⁹ e entrevistamos moradores com o auxílio de professores e da equipe gestora das escolas. O levantamento e a entrevista com os moradores do campo configuram-se como o primeiro instrumento de coleta de dados. As entrevistas com os moradores foram realizadas no segundo semestre de 2022.

O segundo instrumento trata-se de entrevistas do tipo semiestruturada com os três professores. De acordo com Manzini (1991), a utilização desse tipo de entrevista tem suas vantagens, como: eficácia na obtenção de dados relevantes e obtenção de dados passíveis de mensuração e análise; além disso, às vezes é a única forma de obtenção dos dados que desejamos. Nas entrevistas questionamos os professores sobre o perfil de formação e de experiência com o ensino de matemática. Fizemos questionamentos também sobre a identificação do professor com a escola do campo, sobre o que conhecem a respeito das atividades produtivas camponesas desenvolvidas nas comunidades e se os estudantes desenvolvem tais atividades.

O terceiro instrumento trata-se da produção de vídeos pelos três professores, nos quais eles apresentam os recursos disponíveis na escola do

⁹ Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil> Acesso em: 20 jul. 2023.

campo para ensinar a função afim. Para isso, eles utilizaram as câmeras de aparelhos celulares. Durante a produção dos vídeos fizemos questionamentos como: “que outros recursos você também utiliza para ensinar esse conceito?”. Utilizamos esse instrumento com o intuito de identificar os recursos que os professores utilizam para ensinar o conceito de função afim.

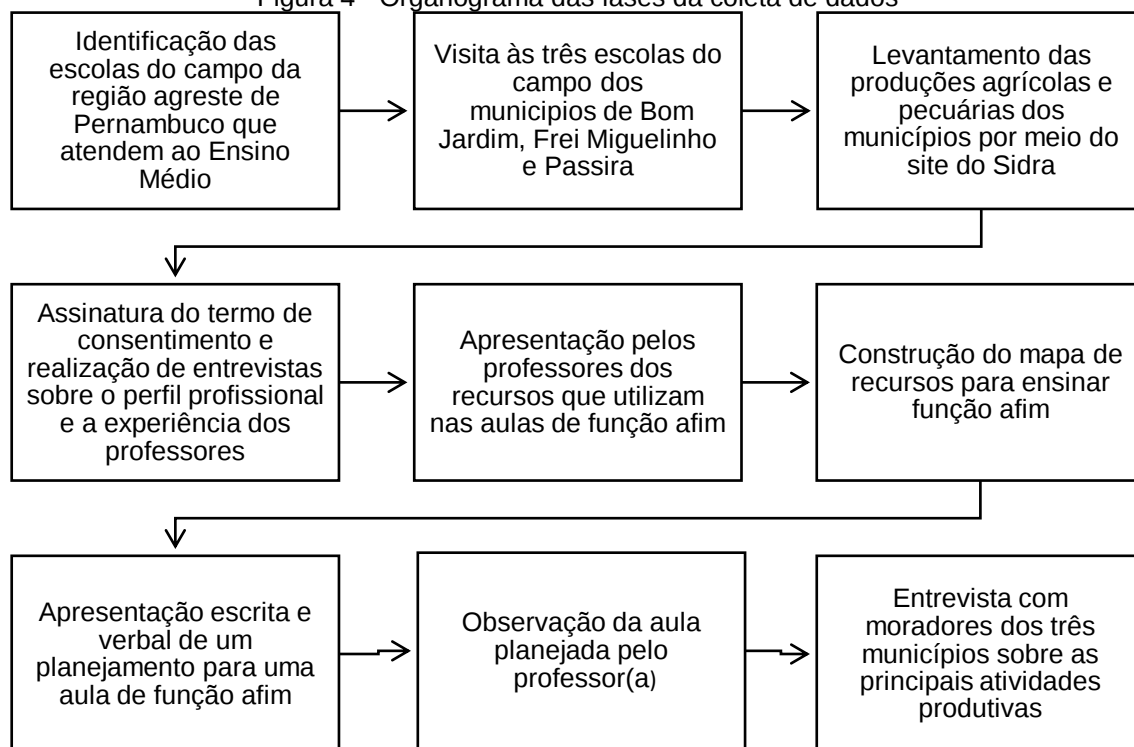
O quarto instrumento de coleta consistiu na construção, por cada professor(a), de um mapa de recursos para ensinar a função afim. Antes, porém, apresentamos aos(as) professores(as), como exemplo, alguns mapas já construídos sobre outros conteúdos matemáticos. Salientamos que a construção do mapa foi gravada em vídeo e ocorreu em uma sala – biblioteca, sala dos professores – na escola na presença dos pesquisadores. Com esse instrumento buscamos ter acesso à organização dos recursos pelos(as) professores(as) para ensinar o conceito de função afim.

O quinto instrumento corresponde à análise do planejamento de uma aula para ensinar a função afim. Os(as) três professores(as) entregaram o planejamento por escrito e deram uma explicação oral detalhada sobre a construção dos referidos planejamentos, à medida que eles iam explicando os questionamos sobre alguns aspectos como o tempo de duração da aula e os recursos utilizados.

O sexto instrumento consistiu na observação da aula planejada. Com esse instrumento buscamos identificar as possíveis relações entre os recursos utilizados pelo professor para o ensino de função afim e as atividades produtivas camponesas caracterizadas. O Professor Bruno autorizou apenas a gravação da aula em áudio e as aulas das professoras Fabiana e Paloma foram gravadas em áudio e vídeo. Nas três aulas fizemos anotações em diário dos aspectos observados.

No organograma a seguir, mostrado na Figura 4, apresentamos de forma sintetizada as fases de coleta de dados.

Figura 4 - Organograma das fases da coleta de dados



Fonte: acervo da pesquisa (2023)

A seguir, apresentamos as categorias que utilizamos para organizar e analisar os dados obtidos.

6.5 CATEGORIAS ANALÍTICAS

A criação de categorias analíticas faz parte de um processo relevante dentro da pesquisa acadêmica e não é uma tarefa simples, pois elas emergem a partir do referencial teórico que fundamenta a pesquisa. As categorias que são tomadas *a priori* podem ao longo da pesquisa se modificar, em um processo que envolve um confronto entre teoria e empiria (Lüdke; André, 1986).

Para delimitarmos as categorias analíticas, ancoramo-nos na pesquisa de Medeiros e Lima (2021) que se referenciou na Educação do Campo e a ADD e utilizou a Metodologia da Investigação Reflexiva para compreender os sistemas de recursos de professores de escolas do campo para ensinar conteúdos estatísticos nos anos finais do Ensino Fundamental. Para analisar os dados produziram, os pesquisadores utilizaram as seguintes categorias analíticas: (1) recursos-mãe, (2) recursos-filho, (3) recursos materiais e (4) recursos não materiais. Observaram também a relação entre os recursos e deles com as

realidades dos estudantes nas comunidades camponesas. Inspirados nessas categorias, analisamos os dados que produzimos como segue.

As entrevistas realizadas com os moradores dos três municípios foram analisadas com base na seguinte categoria:

- *Principais atividades produtivas camponesas*: buscamos comparar e complementar os dados sobre as principais atividades produtivas camponesas de cada município na visão dos moradores do campo com o levantamento feito no *site* do Sidra.

A primeira entrevista com os professores fez emergir a seguinte categoria analítica:

- *Experiência profissional do professor e identificação com a comunidade camponesa*: com essa categoria, buscamos compreender o perfil de formação de cada professor e seus conhecimentos sobre as atividades produtivas locais, visto que tais conhecimentos podem influenciar na escolha e seleção dos recursos que utilizam para o ensino da função afim.

A partir da apresentação pelos professores dos recursos que estão disponíveis para ensinar a função afim, criamos a seguinte categoria analítica:

- *Recursos materiais e recursos não materiais*: buscamos categorizar os recursos utilizados pelos professores para ensinar função afim em recursos materiais e recursos não materiais com base nos pressupostos teóricos da ADD e evidenciar possíveis relações com a Educação do Campo.

O planejamento de aula e a aula observada foram analisados com base nas seguintes categorias analíticas:

- *Recursos-mãe e recursos-filho*: com essa categoria buscamos compreender os recursos que são originais, ou seja, selecionados inicialmente; e os que são modificados pelos professores para ensinar o conceito de função afim.

- *Relação dos recursos para ensinar função afim com as atividades produtivas camponesas caracterizadas*: os recursos utilizados pelos professores para ensinar o conceito de função afim podem estar atrelados às atividades produtivas camponesas. Com isso, buscamos analisar as relações dos recursos usados pelos professores com as atividades produtivas caracterizadas.

Os mapas de recursos dos professores foram analisados por meio da categoria:

- *Relações entre os recursos utilizados pelos professores para ensinar o conceito de função afim*: os mapas podem revelar elementos próprios de cada professor a partir de suas interações com os recursos. Com essa categoria analisamos o modo como os professores organizam e relacionam os recursos que utilizam para lecionar o conceito de função afim.

O próximo capítulo é dedicado à análise e discussão dos achados da pesquisa.

7 ANÁLISES E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Apresentamos, inicialmente, o levantamento realizado no Sidra inerente às atividades produtivas desenvolvidas nos municípios nos quais as escolas do campo estão sediadas. Em seguida, trazemos os resultados das entrevistas com os camponeses e as camponesas, a análise das entrevistas com os professores, a apresentação dos recursos que utilizam para ensinar a função afim e a análise dos mapas de recursos por eles construídos.

7.1 LEVANTAMENTO DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS CAMPONESAS POR MUNICÍPIO

Nesta seção, apresentamos a análise dos dados coletados no *site* do Sidra sobre as principais atividades agrícolas e pecuárias de Bom Jardim, Passira e Frei Miguelinho, respectivamente. O levantamento feito diz respeito às atividades desenvolvidas nos anos de 2018, 2019 e 2020.

a) Bom Jardim

Na Tabela 2, organizamos os dados disponíveis no *site* do Sidra sobre o censo pecuário de 2018 a 2020. Identificamos os tipos de animais que fazem parte da criação de vários camponeses da cidade de Bom Jardim e que servem como fonte de renda para os pequenos e médios criadores na produção de animais para o abate ou na comercialização.

Tabela 2 - Rebanho por tipo - Anos 2018 a 2020

Rebanhos (por cabeça)	2018	2019	2020
Bovino	8.600	7.400	7.150
Bubalino	7	8	7
Equino	460	400	330
Suíno	6.100	6.700	6.100
Caprino	3.860	4.300	3.780
Ovino	7.250	8.100	7.800
Galináceos	540.000	620.000	513.600
Codornas	1.500	1.350	-

Fonte: dados compilados do Sidra – anos 2018 a 2020

De acordo com a Tabela 2, podemos observar que a criação de animais está presente nas atividades desenvolvidas por parte da população de Bom Jardim, com destaque para criação de galináceos, bovinos, ovinos e suínos. Os galináceos compreendem as galinhas de postura e de abate. Essas criações estão concentradas no campo e fazem parte do dia a dia de quem vive lá, como camponeses e camponesas que vivem da criação dos seus próprios animais ou que trabalham cuidando de animais de fazendeiros da região. A Tabela 3, a seguir, apresenta os números relativos à produção de origem animal nesse município, no mesmo período.

Tabela 3 - Produção de origem animal - Anos 2018 a 2020

Produção	2018	2019	2020
Leite (mil litros)	1.422	1.614	1.485
Ovos de galinha (mil dúzias)	155	245	197
Ovos de codorna (mil dúzias)	15	14	-
Mel de abelha (quilogramas)	420	450	470

Fonte: dados compilados do Sidra – anos 2018 a 2020

Na Tabela 3, no que diz respeito à produção de origem animal, o município também se destaca na produção de leite, sendo esse o principal produto. Boa parte desse leite é destinada para produção de laticínios como queijo, manteiga, iogurte etc. Em seguida, temos a produção de ovos – não poderia ser diferente, já que o município possui uma grande quantidade de galinhas. Na Tabela 4, a seguir, temos a produção de lavouras temporárias¹⁰ e permanentes¹¹. Resolvemos observar a área plantada (hectares) e a quantidade produzida (toneladas) entre os anos de 2018 e 2020 das lavouras que são cultivadas no município.

¹⁰ Lavouras de curta e média duração, que após a colheita necessitam de um novo plantio.

¹¹ Lavouras que não necessitam de um replantio, ou seja, são lavouras em que a planta permanece no solo por vários anos e produz por diversas safras.

Tabela 4 - Produção de lavouras temporárias e permanentes - Anos 2018 a 2020

Produção	2018		2019		2020	
	Área (hectares)	Produção (toneladas)	Área (hectares)	Produção (toneladas)	Área (hectares)	Produção (toneladas)
Abacaxi	80	1.127	70	1.032	70	1.279
Banana (cacho)	700	5.450	700	4.900	700	4.900
Batata- doce	4	32	8	20	9	56
Cana-de- açúcar	760	45.600	1.000	57.000	1.000	35.000
Coco-da- Baía	70	1.084	65	918	65	995
Fava (em grão)	700	245	500	20	540	172
Feijão (em grão)	480	144	650	23	650	250
Limão	220	1.685	220	1.062	220	1.320
Mandioca	40	320	300	276	300	1.998
Maracujá	8	80	8	60	8	80
Milho	850	425	1.000	30	1.100	1.426

Fonte: dados compilados do Sidra – anos 2018 a 2020

Ao analisarmos os dados apresentados na Tabela 4, é evidente que uma vasta extensão de terras é dedicada à atividade agrícola, com notável destaque para o cultivo de milho, cana-de-açúcar, banana, feijão e fava. A variação na produção desses grãos de um ano para outro é influenciada por diversos fatores, tais como a escassez de chuvas, as variações de temperatura e outros aspectos ambientais.

b) Passira

A seguir, encontramos a Tabela 5, que apresenta a criação de animais por tipo de rebanho no município entre os anos de 2018 e 2020.

Tabela 5 - Rebanho por tipo - Anos 2018 a 2020

Rebanhos (por cabeça)	2018	2019	2020
Bovino	8.000	9.500	9.400
Equino	550	630	680
Suíno	2.200	2.500	2.600
Caprino	3.680	3.400	3.450
Ovino	4.000	4.500	5.000
Galináceos	39.750	37.500	38.850
Codornas	11.000	11.500	-

Fonte: dados compilados do Sidra – anos 2018 a 2020

A análise dos dados apresentados na Tabela 5 revela uma forte cultura da atividade de criação de animais no município e indica a existência de uma sólida cultura nesse setor. Os principais tipos de rebanho destacados são a criação de galináceos, bovinos, ovinos e caprinos. Esses dados revelam a importância dessas atividades para a economia local bem como para o fornecimento de alimentos e produtos de origem animal. Na Tabela 6, a seguir, concentramos os dados referentes à produção de origem animal.

Tabela 6 - Produção de origem animal - Anos 2018 a 2020

Produção	2018	2019	2020
Leite (mil litros)	1.812	1.988	2.148
Ovos de galinha (mil dúzias)	161	159	162
Ovos de codorna (mil dúzias)	72	74	-
Mel de abelha (quilogramas)	1.010	1.100	1.250

Fonte: dados compilados do Sidra – anos 2018 a 2020

Os dados da Tabela 6 mostram que o município também é destaque na produção de leite e ovos de galinha, os dois alimentos mais produzidos nos últimos três anos – alimentos essenciais na mesa de muitas famílias. A mesorregião do Agreste Pernambucano é a que produz mais leite no estado. Na Tabela 7, mostramos os números referentes à produção de lavouras temporárias e permanentes no município, no mesmo período.

Tabela 7 - Produção de lavouras temporárias e permanentes - Anos 2018 a 2020

Produção	2018		2019		2020	
	Área (hectares)	Produção (toneladas)	Área (hectares)	Produção (toneladas)	Área (hectares)	Produção (toneladas)
Abacaxi	50	939	50	652	50	939
Coco-da-Baía	3	45	3	46	3	45
Fava (em grão)	300	135	420	25	450	180
Feijão (em grão)	500	162	400	28	480	194
Mandioca	3	24	3	14	3	24
Maracujá	2	20	2	10	2	20
Milho	3.000	3.240	1.000	30	1.100	2.178

Fonte: dados compilados do Sidra – anos 2018 a 2020

Em relação à Tabela 7, podemos notar a predominância do cultivo de milho, feijão e fava no município – uma grande quantidade de terras é destinada para essas lavouras. O clima da região favorece o plantio durante o período de inverno, e em épocas de estiagem boa parte das plantações é beneficiada pelos sistemas de irrigação. A produção desses grãos é essencial para manter as famílias de camponeses que vivem da agricultura e da venda desses grãos.

A produção do milho é o que movimenta o município no período de colheita, principalmente no mês de junho. É a época do ano em que agricultores colhem o milho verde para vender no comércio da cidade e o fornecem para outros municípios circunvizinhos para produção de comidas típicas, como pamonha, canjica, munguzá etc. A palha do milho é aproveitada pelos agricultores para fazer a silagem¹², que serve de ração para os animais durante o verão.

Analisando a Tabela 7, podemos observar que é possível explorar conteúdos matemáticos, como a função afim, a partir das atividades que são produzidas no campo. Um exemplo é quando estamos associando duas grandezas, no caso a área (hectares) com a produção (toneladas) de uma

¹² Alimento volumoso feito a partir da forragem do pasto, que é armazenado e pode ser utilizado na época da seca para os animais.

determinada lavoura ou ainda a produção em toneladas com o valor pago por toneladas.

Os dados mencionados estão disponíveis no *site* do Sidra, o que proporciona aos professores e aos estudantes a oportunidade de acessar essas informações e utilizá-las como base para o desenvolvimento de atividades relacionadas às produções agrícolas e pecuárias do município. Essa disponibilidade de dados é importante, pois permite a análise e compreensão mais aprofundada dos setores agrícola e pecuário locais.

A seguir apresentamos os dados referentes ao município de Frei Miguelinho.

c) Frei Miguelinho

Apresentamos na Tabela 8, a seguir, a criação de animais por tipo de rebanho. Os dados são extraídos do *site* do Sidra.

Tabela 8 - Rebanho por tipo - Anos 2018 a 2020

Rebanhos (por cabeça)	2018	2019	2020
Bovino	6.600	7.900	7.480
Bubalino	12	13	11
Equino	320	290	265
Suíno	4.860	5.600	6.450
Caprino	5.200	6.100	7.000
Ovino	8.400	9.800	11.350
Galináceos	85.300	88.000	99.400

Fonte: dados compilados do Sidra – anos 2018 a 2020

A criação de animais em Frei Miguelinho apresenta uma notável diversidade, como evidenciado na Tabela 8. Observamos uma predominância significativa na criação de galináceos, ovinos, caprinos e bovinos no município, cujos números têm mostrado um crescimento progressivo ao longo dos anos. A Tabela 9 traz os números da produção de origem animal, no mesmo período.

Tabela 9 - Produção de origem animal - Anos 2018 a 2020

Produção	2018	2019	2020
Leite (mil litros)	1.463	1.680	1.950
Ovos de galinha (mil dúzias)	28	33	33

Fonte: dados compilados do Sidra – anos 2018 a 2020

Ao analisarmos a Tabela 9, podemos observar que a produção de origem animal no município durante o período de três anos concentrou-se principalmente na produção de leite e ovos. Esses dados indicam que a atividade pecuária local está voltada para a obtenção desses produtos específicos. A Tabela 10 apresenta os números de lavouras temporárias e permanentes no período de 2018 a 2020.

Tabela 10 - Produção de lavouras temporárias e permanentes - Anos 2018 a 2020

Produção	2018		2019		2020	
	Área (hectares)	Produção (toneladas)	Área (hectares)	Produção (toneladas)	Área (hectares)	Produção (toneladas)
Algodão herbáceo (em caroço)	20	19	7	-	7	5
Batata- doce	3	24	3	14	3	27
Fava (em grão)	10	1	25	1	28	6
Feijão (em grão)	520	33	300	5	500	156
Milho	700	343	500	10	650	456

Fonte: dados compilados do Sidra – anos 2018 a 2020

Feijão e milho são, segundo a Tabela 10, as principais lavouras produzidas. Em relação aos outros municípios, percebemos pouca variedade nas culturas que são produzidas – esse fato, somado às oscilações de área

destinada à produção do milho e do feijão, aponta para uma baixa produtividade agrícola no município.

7.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES PRODUTIVAS CAMPONESAS

Apresentamos as principais atividades produtivas dos municípios de Bom Jardim, Passira e Frei Miguelinho do ponto de vista dos camponeses e das camponesas – comparamos e complementamos os dados com os resultados do levantamento feito no *sítio* do Sidra.

No município de Bom Jardim entrevistamos¹³ quatro camponeses que moram nas proximidades da escola investigada: Beatriz, Betânia, Bianca e Bruna. As quatro entrevistadas afirmaram que a agricultura (milho, feijão, fava) é uma das principais atividades produtivas; três citaram a criação de animais (bovinos, caprinos, ovinos, suínos, galináceos); e duas ainda colocaram o trabalho na pedreira e na confecção de jeans como também sendo algumas das principais atividades produtivas da comunidade.

Em Passira entrevistamos três camponeses: Paulo, Plínio e Patrícia. Todos citaram a agricultura; dois falaram sobre a criação de animais; e um citou o bordado manual como uma das principais atividades produtivas do município.

No município de Frei Miguelinho entrevistamos três moradores do campo. Todos os entrevistados, Fernanda, Flávia e Félix, afirmaram que a principal atividade produtiva do município é a confecção de roupas. Félix citou o comércio também como uma das principais atividades produtivas.

No Quadro 4, apresentamos de forma simplificada as principais atividades produtivas de cada município de acordo com os dados coletados nas entrevistas com os camponeses.

¹³ Todas as falas apresentadas foram colhidas nas entrevistas. As falas apresentadas em *itálico* são provenientes de transcrições das entrevistas feitas com os camponeses e com os professores.

Quadro 4 - Principais atividades produtivas na visão dos camponeses entrevistados

Atividade Produtiva	Bom Jardim	Frei Miguelinho	Passira
Agricultura (milho, feijão, fava)	X		X
Criação de animais (bovinos, caprinos, ovinos, suínos, galináceos)	X		X
Fabricos de confecção	X	X	
Bordado manual			X
Pedreira	X		
Comércio		X	

Fonte: acervo da pesquisa (2023)

O Quadro 4 aponta para algumas similaridades e diferenças em relação às atividades produtivas nos três municípios da região do Agreste de Pernambuco. O município de Bom Jardim, de acordo com os entrevistados, tem como principais atividades produtivas a agricultura, a criação de animais, os fabricos de confecção e o trabalho em pedreiras. Comparando esses dados com o levantamento do Sidra, confirmamos os dados relacionados à agricultura e à criação de animais, no entanto temos a inclusão de mais duas atividades produtivas: os fabricos de confecção e o trabalho em pedreiras.

Beatriz, uma das moradoras de Bom Jardim, relata que a maioria das pessoas da sua comunidade sobrevive por meio do trabalho em pedreiras, da agricultura, da criação de animais e da confecção. Já a atividade que ela desenvolve no seu dia a dia consiste na agricultura e na criação de ovelhas, gado, galinhas e porcos. Beatriz, na ocasião, afirmou que seus filhos também ajudam na plantação e na criação de animais para colaborar com as despesas da casa.

Em relação ao município de Frei Miguelinho, temos como principal atividade produtiva a confecção de roupas. Os dados levantados pelo site do Sidra já mostravam, pela baixa produtividade, que a agricultura e a pecuária não eram as principais atividades produtivas. De acordo com Félix, um dos moradores: *“O que rege mais por aqui é o trabalho com confecção e o comércio”*. Sobre o trabalho nos fabricos de confecção, ele acrescentou: *“Na maioria dos fabricos são pessoas das mesmas famílias que trabalham. Esposa, esposo, filhos, vizinhos e pessoas próximas daqui da comunidade mesmo”*.

Fernanda, moradora de Frei Miguelinho, trabalha com confecções em fabricos. Sobre as atividades desenvolvidas na comunidade, ela respondeu:

“Aqui é mais confecção. Confecção é a principal atividade... Eles [donos de fabricos] mandam as peças eu costuro e devolvo, daí eu não tenho mais acesso. A minha parte é só costurar”. Perguntada se essa atividade é importante para o município, respondeu: *“Sim, porque gera emprego e renda para as famílias”.*

Assim, percebemos a inclusão, no campo, de atividades produtivas que geralmente eram desenvolvidas nos centros urbanos. A confecção em fabricos, por exemplo, é uma atividade *nova* no campo brasileiro. De acordo com Ponte (2004), podemos chamar essas atividades de *novas ruralidades*, que são fruto de novos rurais se materializando, ambientes que se adaptaram em função das tendências globais e locais impulsionadas pela lógica capitalista.

No município de Passira, de acordo com o Quadro 4, temos como principais atividades produtivas a agricultura, a criação de animais e o bordado manual. Patrícia, uma das entrevistadas, trabalhava na roça com o cultivo de milho, fava, feijão e quiabo; e com a criação de bode, galinhas e vacas. Além disso, nas horas vagas ela fazia bordados para vender como uma forma de complementar sua renda. Perguntada sobre se essas atividades produtivas são importantes para a comunidade, respondeu: *“Muito importantes, são o carro chefe, principalmente o cultivo do milho”.* Sobre a produção de bordado na cidade, acrescentou:

É muito importante essa tradição do bordado ter continuidade... No meu ponto de vista deveria ser colocado na escola como mais uma disciplina. Como as crianças são muito apegadas à internet e ao celular... Tá certo, que é muito importante também a internet, mas só que o bordado é uma cultura da cidade, entendeu? Aí eu acho que deveria ser agregado na escola como mais uma disciplina, entendeu? Para estimular as crianças a não esquecer essa cultura que é tão importante que é passada de geração em geração... e a gente ver que está ficando desestimulado entre as novas gerações. Era uma forma de reativar o interesse, principalmente das meninas e dos meninos também que quiserem.

Podemos observar a preocupação da moradora para que a tradição do bordado não se perca com o tempo. Uma das sugestões de Patrícia é a inserção do bordado em sala de aula. Isso mostra que talvez o diálogo e a inclusão de metodologias e recursos que envolvam as atividades produtivas em sala de aula enalteçam a cultura local. Já em comparação aos dados observados anteriormente, por meio do levantamento do Sidra, confirmam-se as informações sobre a agricultura (milho, feijão, fava) e a criação de animais (bovinos, caprinos,

ovinos, galináceos). Entretanto, vem à tona a produção do bordado manual como uma das principais atividades produtivas do município.

7.3 EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL DO PROFESSOR E IDENTIFICAÇÃO COM A COMUNIDADE CAMPONESA

Apresentamos nesta seção as análises da primeira entrevista realizada com os professores, a fim de compreendermos sua experiência profissional, identificação com a escola e com a comunidade camponesa. Na entrevista buscamos evidenciar a relação dos professores com a comunidade e os seus conhecimentos a respeito das atividades produtivas camponesas.

O Professor Bruno é licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Pernambuco e possui especialização *lato sensu* em Avaliação Institucional, que tinha como foco a preparação de professores para analisar os resultados das provas do Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (Saepe) e do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) de algumas cidades da Região Agreste do estado. Tem 32 anos de experiência no ensino de matemática e trabalhou em escolas privadas e em escolas públicas estaduais, atuando nos anos finais do Ensino Fundamental, no Ensino Médio e na EJA. Na época da coleta de dados, não possuía formação em Educação do Campo e trabalhava na escola investigada como professor do quadro efetivo há 5 anos, ensinando matemática no 1.º e no 2.º ano do Ensino Médio.

A Professora Fabiana é licenciada em Matemática pela UFPE e possui especialização *lato sensu* em ensino de matemática. Atua como professora há 11 anos e trabalhou em escolas públicas e privadas, sendo a maior parte do tempo em escolas públicas. Atualmente ensina matemática no primeiro e no segundo anos do Ensino Médio e na EJA Ensino Médio na escola do campo. A professora também possui experiência no ensino de outras disciplinas, como: Sociologia, Artes, Filosofia, Biologia e Química.

A Professora Paloma tem licenciatura em Matemática pela UFPE e possui uma segunda graduação em Pedagogia pela Universidade do Norte do Paraná (Unopar) – tem ainda especialização *lato sensu* em ensino de matemática. A professora participou de seminários voltados à Educação do Campo, sempre morou no campo e estudou em escola do campo no Ensino Fundamental e no

Ensino Médio. Tem experiência como professora da Educação Básica ensinando Física em escolas públicas há cinco anos e como professora de matemática há um ano. Na escola do campo ensina em turmas do 1.º e do 3.º ano do Ensino Médio.

Podemos sistematizar as principais informações sobre o perfil de formação e de experiência dos professores por meio do Quadro 5, a seguir.

Quadro 5 - Perfil de formação e de experiência dos professores com o ensino de Matemática

	Professor Bruno	Professora Fabiana	Professora Paloma
Formação inicial	Matemática Licenciatura	Matemática Licenciatura	Licenciatura em Matemática e segunda graduação em Pedagogia
Especialização <i>lato sensu</i>	Avaliação Institucional	Ensino de Matemática	Ensino de Matemática
Formação em Educação do Campo	Não possui	Não possui	Possui
Tempo de experiência com ensino de matemática	32 anos	11 anos	1 ano
Tempo de experiência na escola investigada	5 anos	5 anos	1 ano

Fonte: acervo da pesquisa (2022)

Segundo o Quadro 5, podemos observar que apenas a Professora Paloma possui formação em Educação do Campo, no entanto é a que possui menos tempo de experiência no ensino de Matemática. Os outros dois professores têm mais tempo de experiência ensinando na escola investigada, com cinco anos cada um.

Em relação à especialização, o Professor Bruno possui um tipo de especialização voltada à avaliação de provas externas. Em sua entrevista ressaltou que se preparou durante a sua especialização para analisar resultados relativos às provas externas como Saeb e Saepe e passou um período ministrando palestras nos municípios vizinhos sobre esse tema. Já a Professora Fabiana e a Professora Paloma fizeram especialização no ensino de matemática.

O Professor Bruno reside no campo desde 1994, em um município vizinho ao município de Bom Jardim, onde estudou até o 5.º ano do Ensino Fundamental; já o Ensino Fundamental 2 e o Ensino Médio estudou na cidade, porque na época o sítio onde ele morava só ofertava os anos iniciais do Ensino Fundamental. Em 1987 concluiu o Ensino Médio e fez um curso de técnico em contabilidade; e em 1989 resolveu fazer Licenciatura em Matemática, pois de acordo com ele sempre teve facilidade com os números.

Perguntado sobre ter conhecimento da história da escola de Bom Jardim, em que atua, o Professor Bruno respondeu:

O que eu conheço dessa escola é que ela começou com cursos técnicos, ela tinha cursos de agropecuária... Ela teve um importante papel com cursos voltados para questão do pessoal do campo mesmo... Depois com o tempo esses cursos encerraram aqui... É um pouco que eu sei em relação a isso, sabe? Que antes era muito atuante essa parte de campo... de cursos voltados para o homem do campo. Não sei se era mais voltados para pecuária ou agricultura.

Ele demonstra ter conhecimento sobre a história da escola e dos alunos que lá estudam. Perguntado sobre se gosta de ensinar na escola, o Professor Bruno respondeu:

Sim, porque a gente se identifica muito, porque a escola fica em um povoado que é bem desenvolvido, mas a gente tem alunos com características bem interessantes, das regiões mais afastadas, dos sítios... Eles têm uma certa ansiedade por aprender e isso ajuda muito a gente.

O Professor Bruno também apresenta algumas das atividades produtivas desenvolvidas na comunidade pelos pais de alunos e até mesmo pelos próprios estudantes: “Aqui tem essa questão da agricultura por parte de pessoas que têm terras para desenvolver essa agricultura e também o pessoal investe muito na criação de galinhas... Eles têm muitos criadouros”.

A resposta do professor também reforça os dados coletados no site do Sidra e nas entrevistas realizadas com os camponeses sobre a agricultura e a criação de animais serem algumas das principais atividades produtivas do município.

A Professora Fabiana, em seu depoimento, foi perguntada sobre se conhecia a história da escola, ao que respondeu: “Então, era um grupo escolar com apenas duas salas de aula e uma cantina. Eu fui aluna dessa escola no

primário. Depois com o passar do tempo e com a mudança de governos a escola passou a ser do estado e foi ampliada”.

A professora reside na comunidade em que está localizada a escola participante da pesquisa, na qual estudou durante um período da Educação Básica. Além disso, sobre as atividades produtivas que são desenvolvidas pelas pessoas da comunidade, a Professora Fabiana comentou: *“a comunidade tem muitos comerciantes, poucos agricultores, a maioria são costureiros, donos de fabricos ou costuram fora”*. Sobre os seus alunos, em seu depoimento comentou que muitos são costureiros, principalmente os alunos do turno da noite, quase 95%.

Em primeiro lugar, a fala da Professora Fabiana condiz com os dados levantados pelo *site* do Sidra sobre a baixa produção agrícola e pecuária do município. Em segundo lugar, confirma os dados colhidos nas entrevistas com os camponeses sobre os fabricos de confecção como uma das principais atividades produtivas. Podemos notar que ela conhece as principais atividades produtivas desenvolvidas pelos moradores da região, inclusive pelos seus alunos.

A Professora Paloma também já foi aluna da escola do campo na qual trabalha e, no ano de 2010, participou de uma votação para escolher um nome para a escola, que até então funcionava como um anexo de outra instituição. Perguntada sobre se gosta de ensinar na escola, respondeu:

Sim, estou gostando. Porque eu me identifico com os alunos do campo, com a necessidade de cada um e as dificuldades também. Porque eu fui aluna do campo e sei da dificuldade que eu passei e me encaixo nas dificuldades que eles também sentem.

Nesse sentindo, percebemos uma identificação da professora com a escola, porque já estudou na instituição e é moradora da comunidade. Além disso, durante a entrevista ressalta as atividades que são desenvolvidas pelas pessoas da comunidade e cita a agricultura como a principal delas. A Professora Paloma ainda comenta: *“a gente ouve os alunos comentando que ajudam os pais em casa com a agricultura, tanto os meninos como as meninas”*.

Em resumo, podemos perceber que os três professores têm conhecimento sobre o local onde a escola está inserida, no que diz respeito às

atividades produtivas desenvolvidas pelos moradores da região. Ademais, dois dos três professores entrevistados são moradores das regiões onde as escolas estão localizadas e, além disso, frequentaram essas escolas quando eram crianças. A partir dessas informações, é possível conjecturar que esses professores possuem uma forte identificação e grau de pertencimento com a escola e a comunidade camponesa, o que pode contribuir para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais contextualizadas que incluam a utilização de recursos em articulação com as especificidades do campo.

7.4 RECURSOS MATERIAIS E RECURSOS NÃO MATERIAIS

Nesta seção apresentamos a análise dos recursos utilizados pelos professores, disponíveis na escola ou fora dela para ensinar função afim. Fizemos essa análise a partir da categoria analítica: recursos materiais e recursos não materiais.

Professor Bruno

O Professor Bruno apresenta uma série de recursos disponíveis na escola e outros a que ele tem acesso em casa quando está preparando suas aulas para ensinar a função afim. Procuramos identificar os recursos e classificá-los em recursos materiais e não materiais, conforme Trouche (2018). Observemos o Quadro 6, a seguir.

Quadro 6 - Recursos selecionados pelo Professor Bruno

Recursos materiais	Recursos não materiais
Sites da internet (Blog do Prof. Warles¹⁴) Notebook Internet Livro didático GeoGebra Quadro Slides da internet Calculadora Datashow Réguas Lista de exercícios Matriz curricular do Saepe e do Saeb	Conselhos de professores formadores Contextos das realidades dos estudantes

Fonte: acervo da pesquisa (2022)

¹⁴ Disponível em: <https://profwarles.blogspot.com/> Acesso em: 28 jul. 2023.

Podemos observar que o Professor Bruno utiliza diversos recursos para introduzir o conceito de função afim. No Quadro 6 destacamos a quantidade de recursos materiais citados pelo professor. Ele explica que utiliza como base para o direcionamento do estudo de função afim os descritores que fazem parte da matriz curricular do Saepe e do Saeb. Observemos o extrato da entrevista com o professor: “[...] tem o descritor D21 identificar o gráfico que representa uma situação descrita em um texto... Por isso a gente usa o GeoGebra, porque ajuda nesse momento, esses meninos a desenvolver esse descritor”.

Ele utiliza o Blog do Prof. Warles para buscar questões que contemplam os descritores específicos para o estudo da função afim. Além dos recursos digitais, o professor também utiliza o livro didático – ele escolhe alguns exercícios relacionados à função afim e a partir daí elabora atividades. Ele também explica que normalmente faz pesquisas na internet e seleciona *slides* sobre o conteúdo a ser estudado. No caso da função afim, seleciona apenas aqueles *slides* que são *mais interessantes* para desenvolver o conceito e a definição. Durante a entrevista o Professor Bruno considera que os recursos apresentados por ele auxiliam na aprendizagem dos estudantes. De acordo com as palavras dele:

Auxilia porque na hora que você... por exemplo, o GeoGebra ele ajuda muito na questão da visualização, da mudança que existe gráfica quando você muda o coeficiente angular de um positivo para um negativo... Eles conseguem visualizar essa mudança e a gente ganha tempo com isso.

No seu depoimento, o Professor Bruno ressalta que o uso do GeoGebra adianta o trabalho por favorecer um maior aprofundamento do conteúdo. Além disso, afirma que os recursos que utilizava há alguns anos não são os mesmos que utiliza atualmente – percebemos, nesse caso, uma evolução do sistema de recursos utilizados pelo professor. Ele explica:

Há mudança na parte tecnológica, porque a partir do momento que a gente teve acesso a questão tecnológica para estar trabalhando com o GeoGebra, para estar levando um slide para sala... isso ajuda porque temos um material mais definido, um material que facilita o entendimento do aluno a partir do momento que ele está visualizando as reações que acontecem graficamente... Antes era só o livro, lista de exercícios e o próprio quadro em si.

Com o passar do tempo, adiciona novos recursos ao seu conjunto de recursos, ampliando dessa forma o seu sistema de recursos. De acordo com Rocha (2021a, p. 43), “[...] só podemos acessar parte desse sistema, pois ele é dinâmico e vivo estando em constante evolução”.

Observamos que recursos não materiais também fazem parte dos recursos utilizados pelo Professor Bruno. Ele ressalta que já participou e ainda participa de formações da Gerência Regional de Educação (GRE) da qual a escola em que ele trabalha faz parte e recebe orientações e ideias direcionadas a conceitos matemáticos, inclusive de função afim, os quais traz para sala de aula com o intuito de elevar o nível de aprendizagem dos estudantes:

Há alguns conceitos que a gente utiliza que são orientados pela regional [Gerência Regional de Educação - GRE] onde fazem formações direcionadas ao conceito de função afim, como foram feitas em outros momentos, por este ser um descritor que até então tinha um resultado baixo no Saepe e Saeb e que depois dessas formações passaram a ter resultados melhores. Aí a gente utiliza as orientações deles [dos professores formadores] em algumas situações.

Podemos notar que as formações (orientações passadas por outros professores) influenciam na escolha e na construção dos demais recursos utilizados pelo professor para ensinar não só o conceito de função afim, mas também outros da matemática. Observamos que a maioria dos recursos que compõem o seu sistema de recursos é do tipo material.

Professora Fabiana

Apresentamos no Quadro 7 um conjunto de recursos citados pela Professora Fabiana para introduzir o conteúdo de função afim. Separamos esses recursos conforme fizemos com os recursos utilizados pelo Professor Bruno, classificando-os em recursos materiais e não materiais.

Quadro 7 - Recursos selecionados pela Professora Fabiana

Recursos materiais	Recursos não materiais
Livro didático Apostilas da GRE com questões do Saepe Quadro branco Folha de papel A4 Cartolina	Ideias dos estudantes Contextos das realidades dos estudantes

Recursos materiais	Recursos não materiais
<i>Twister</i> ¹⁵ <i>Notebook</i> <i>Graphs of the Galaxy</i> ¹⁶ <i>Datashow</i> Google Maps ¹⁷ Resumo Calculadora Lista de exercícios <i>Smartphone</i>	

Fonte: acervo da pesquisa (2022)

A Professora Fabiana utiliza diversos recursos que guiam suas aulas sobre função afim. Ela utiliza os jogos para os alunos fixarem o conteúdo, como o “*Twister*”, citado por ela, do qual fez uma adaptação para ensinar função afim. Perguntada sobre se o uso desses recursos auxilia na aprendizagem dos estudantes, respondeu: *“Sim, porque eles aprendem brincando. Eles não sentem que estão estudando, mas eles estão estudando... Eles estão ali colocando em prática o que aprenderam e até reforçando para poder relembrar para as provas”*.

Entre os recursos citados pela professora temos uma variedade de recursos que incluem o Google Maps, que de acordo com ela é utilizado para apresentar uma noção de coordenadas cartesianas. Perguntada sobre se utiliza os mesmos recursos para ensinar função afim todos os anos, a professora respondeu que há mudanças dependendo do rendimento da turma.

A Professora Fabiana explica que a GRE envia apostilas para a escola sobre os descritores do Saeb e do Saepe com questões que envolvem a função afim. Além dessas apostilas, ela produz lista de exercícios a partir de pesquisas na internet e livros didáticos, e o quadro branco é muito utilizado pela professora para construção dos gráficos das funções.

De acordo com o Quadro 7, a maior parte dos recursos consiste em recursos materiais. Mas há dois recursos que consideramos como recursos não materiais. Segundo a Professora Fabiana, são utilizadas ideias dos alunos para confecção de jogos para atender a uma intenção didática:

¹⁵ Jogo que envolve habilidades físicas e consiste no uso de um tapete com demarcações em que os jogadores vão ocupando os espaços.

¹⁶ Disponível em: <https://www.mangahigh.com/en/games/graphsofthegalaxy> Acesso em: 29 jul. 2023.

¹⁷ Disponível em: <https://maps.google.com> Acesso em: 28 jul. 2023.

acontece de pegar a ideia do aluno... o aluno estava jogando UNO que eles trazem para escola e joga no intervalo, então já botei a ideia de aproveitar o UNO. Estou no momento elaborando um jogo baseado no UNO para ensinar expressões algébricas.

A Professora Fabiana explica que não se recorda de ter utilizado alguma ideia ou estratégia de algum colega para apresentar o conceito de função afim, no entanto ela afirma: *“utilizo muito ainda as ideias das investigações nas aulas de didática que tinha na faculdade, aí eu consigo ainda trazer e aplicar”*.

Consideramos também os contextos das realidades dos estudantes como um recurso não material utilizado pela professora para trabalhar com o conteúdo de função afim. Durante seu depoimento a Professora Fabiana descreve:

quando eu trabalho a função afim, por exemplo, eu apresento uma situação problema para eles escreverem a expressão da função. Então, na parte da confecção de roupas... Eles trabalham com um valor fixo e uma parte de produção. Quando eles estão costurando, cada peça tem um valor e eles podem mais ou menos calcular a sua renda usando a função afim.

Nessa situação a professora descreve que utiliza o contexto da comunidade em que seus alunos vivem como um recurso para auxiliar na aprendizagem sobre o conteúdo matemático em questão, portanto esse recurso não material é presente dentro do seu sistema de recursos para ensinar a função afim e até mesmo outros conceitos da matemática.

Professora Paloma

Organizamos no Quadro 8, a seguir, os recursos selecionados pela Professora Paloma, alguns disponíveis na escola e outros a que ela tem acesso em sua residência. Assim como fizemos com os recursos utilizados pelos professores anteriores, classificamos esses recursos em recursos materiais e não materiais.

Quadro 8 - Recursos selecionados pela Professora Paloma

Recursos materiais	Recursos não materiais
Livro didático Matriz curricular do Saepe e do Saeb Datashow Jogos Artigos científicos	Contextos das realidades dos estudantes Ideias de colegas professores Conhecimentos prévios dos alunos

Recursos materiais	Recursos não materiais
Impressora <i>Notebook</i> Pesquisas na internet (Brasil Escola ¹⁸ , Nova Escola ¹⁹ e <i>blog</i> do Beduka ²⁰) Videoaulas do YouTube (Professor Ferreto) ²¹ Quadro Blog do Prof. Warles	

Fonte: acervo da pesquisa (2022)

A Professora Paloma dispõe de diferentes recursos, em sua maioria materiais, que utiliza na preparação de suas aulas. O livro didático é um dos principais recursos utilizados pela professora, no qual ela se baseia para preparar a suas aulas. Além do livro didático, um recurso que é bastante requisitado pela professora são as pesquisas que faz na internet sobre o conteúdo e as novas metodologias de ensino.

Notamos entre os recursos materiais um número significativo de recursos digitais que ela diz ter disponíveis para ensinar o conceito de função afim: *datashow*, *notebook*, pesquisas na internet (Brasil Escola, Nova Escola e *blog* do Beduka), videoaulas do YouTube (Professor Ferreto) e Blog do Prof. Warles.

A professora apresenta os *slides* por meio do *datashow* para introduzir o conteúdo da função afim aos alunos. Em casa, ela constrói os *slides* com base no livro didático, pesquisas da internet e a partir de videoaulas que assiste sobre o conteúdo a ser ensinado. A professora também comenta que pesquisa artigos científicos voltados para o ensino do conteúdo.

Assim como aconteceu com o Professor Bruno, o trabalho com questões que envolvem a matriz curricular do Saeb e do Saepe se faz presente no conjunto de recursos que é mobilizado pela Professora Paloma para preparar sua aula de função afim.

O Blog do Prof. Warles é utilizado tanto pelo Professor Bruno como pela Professora Paloma. Ela seleciona algumas questões do *blog* e as aplica com seus estudantes. Perguntada sobre se esses recursos (Quadro 8) auxiliam na aprendizagem dos estudantes, a Professora Paloma respondeu:

¹⁸ Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/> Acesso em: 28 jul. 2023.

¹⁹ Disponível em: <https://novaescola.org.br/> Acesso em: 28 jul. 2023.

²⁰ Disponível em: <https://beduka.com/blog/> Acesso em: 28 jul. 2023.

²¹ Disponível em: <https://www.youtube.com/@professorferreto/videos> Acesso em: 28 jul. 2023.

sim, quando é algo de diferente. Porque se a gente ficar na mesmice todos os dias não vai fluir o assunto. Se ficar na mesma coisa, quadro, exercício, quadro, exercício... Não vai fluir nenhum assunto. Mas quando a gente traz algo de diferente... E o importante, o “por quê?”, qual a necessidade... O questionamento de muitos é “eu vou utilizar isso na minha vida quando?” Então a gente precisa mostrar quando vai usar na vida.

Nessa perspectiva ela cita alguns recursos que consideramos como recursos não materiais, como os *contextos das realidades dos estudantes*. Em seu depoimento, a professora comentou sobre a cavação de poços que é comum na região em que os estudantes moram e ela tenta relacioná-la com o ensino de função afim – faz uma relação entre a quantidade de água (em litros) que sai de um poço em função do tempo (em horas).

Ainda sobre os recursos não materiais, a Professora Paloma relata durante a entrevista que às vezes, conversando com outros colegas professores, utiliza dinâmicas ou estratégias de outros professores na sua aula.

Questionada sobre se os recursos que utilizava há 3 anos são os mesmos que utiliza atualmente, a professora respondeu: *“agora não dá mais não, a gente tem que associar essa função para esse meio que a gente está vivendo agora...há três anos era outro público, né? foi antes da pandemia”*. A professora também aponta os estudantes do campo como os mais afetados pela pandemia devido à dificuldade com o acesso à internet. Com isso, eles apresentam dificuldades em compreender os conteúdos no período pós-pandemia – a Professora Paloma destaca a necessidade de os professores terem que se reinventar para corrigir o déficit na aprendizagem decorrente da pandemia de Covid-19.

Síntese dos recursos materiais e não materiais disponíveis para ensinar o conceito de função afim no Ensino Médio

Observamos uma diversidade dos recursos que os professores têm disponíveis para ensinar a função afim. Contudo, a maior parte desses recursos caracteriza-se como recursos materiais; e, com menor frequência, recursos não materiais, como: os contextos das realidades dos estudantes, as ideias de estudantes e o conselho de professores formadores. Sobre os recursos não materiais, os três professores citam os contextos das realidades dos estudantes.

Os recursos materiais comuns aos três professores foram: o livro didático, o *datashow*, o *notebook*, o quadro e a matriz curricular do Saepe.

Notamos que entre os recursos materiais os professores citam durante a entrevista diversos recursos digitais, tais como: *datashow*, *notebook*, pesquisas na internet, *smartphone*, *slides*, Blog do Prof. Warles, Graphs of the Galaxy, videoaulas do YouTube, Google Maps, *sites* (Brasil Escola, Nova Escola, *blog* do Beduka) e GeoGebra. A apresentação desses recursos digitais como recursos disponíveis para o ensino de função afim aproxima-se dos resultados de pesquisas recentes acerca do trabalho documental dos professores conforme apresentamos na revisão de literatura sobre as pesquisas que versam sobre ADD: Santos e Bittar (2021); Rocha (2021b); Lira, Espíndola, Trgalová (2021); Abar, Almeida e Dias (2021); e Assis e Trouche (2021). Além disso, constatamos de acordo com Trouche *et al.* (2020, p. 2), que “a disponibilidade de uma profusão de recursos em *internet* está causando mudanças profundas na maneira como os professores escolhem os recursos”.

Os professores destacaram que há mudanças nos recursos que utilizam para abordar o conteúdo de função afim em comparação aos últimos três anos. Então, o Professor Bruno citou que há mudanças dos recursos que utiliza na parte tecnológica, porque a inserção de recursos como o GeoGebra permite uma otimização do tempo e um aprofundamento do conteúdo. Já de acordo com a Professora Fabiana, ocorrem mudanças conforme as características da turma, como por exemplo, o desempenho dos alunos. A Professora Paloma também comentou que há necessidade de mudanças devido às dificuldades que os estudantes do campo sofreram com a pandemia, pois agora é preciso associar os recursos para o período pós-pandêmico por se tratar de um outro público. Portanto, podemos perceber que os recursos que os professores utilizam para o ensino de função afim não são estáveis, eles podem sofrer alterações e modificações que dependem de diferentes fatores, como os que citamos nesta discussão.

7.5 RECURSOS-MÃE E RECURSOS-FILHO

Analisamos o planejamento de cada professor assim como a aula de função afim, por meio das categorias analíticas: *Recursos-mãe e recursos-filho*;

e *Relação dos recursos para ensinar função afim com as atividades produtivas caracterizadas*. Então, nesta seção analisamos os recursos-mãe e os recursos-filho utilizados pelos professores, conforme a categoria *Recursos-mãe e recursos-filho*; e na próxima seção iremos voltar o nosso olhar para a relação dos recursos com as atividades produtivas camponesas, para atender à categoria: *Relação dos recursos para ensinar função afim com as atividades produtivas caracterizadas*.

Professor Bruno

O Professor Bruno reúne um conjunto de recursos com o intuito de desenvolver uma aula de 50 minutos para uma turma do 1.º ano do Ensino Médio para introduzir o conceito de função afim. Como vimos anteriormente, no Quadro 6, o professor dispõe de todos aqueles recursos que classificamos como recursos materiais e recursos não materiais, entretanto, para lecionar uma aula ele parte de alguns daqueles recursos com base na turma em que vai lecionar, no tempo, no objetivo da aula, entre outros aspectos. Para apresentar os recursos-mãe utilizados pelo Professor Bruno, retornemos à ideia de recurso-mãe cunhada por Hammoud (2012, p. 6): “[...] consideramos que os recursos-mãe constituem todos os recursos, identificável e explicável pelo professor, o que originou o recurso-filho”.

Nessa perspectiva, os recursos-mãe utilizados pelo Professor Bruno que pudemos identificar consistem em: *sites* da internet (Blog do Prof. Warles), *notebook*, livro didático, GeoGebra, quadro, *slides*, *datashow*, lista de exercícios, matriz curricular do Saepe e do Saeb, conselhos de professores formadores e contextos das realidades dos estudantes. A partir desses recursos, para introduzir o conceito de função afim, o professor faz mudanças e cria novos recursos que caracterizamos como recursos-filho.

O primeiro recurso-filho que identificamos foi o *slide* que o professor construiu a partir de pesquisas na internet e expõe para os alunos com o apoio do *notebook*, do quadro e do *datashow*.

Figura 5 - Recurso-filho 1 utilizado pelo Professor Bruno

Analisemos as situações a seguir:

O preço do tomate em um supermercado é R\$ 5,80/kg

Quanto custará 2 kg do tomate?
Quanto custará 3,5 kg do tomate?
Quanto custará 5 kg do tomate?
Quanto custará n kg do tomate?

Fonte: acervo da pesquisa (2022)

Ele pede para os alunos fazerem a leitura da questão e em seguida pergunta o que está acontecendo quando aumenta a quantidade do tomate em quilogramas. Nesse momento ressalta a *dependência* do valor em reais com a quantidade do tomate em quilogramas. Observamos que com esse recurso o professor poderia explorar a questão da produção de feijão ou fava, que são algumas das principais lavouras produzidas no município, aproximando o conteúdo da realidade dos estudantes, uma vez que alguns dos seus alunos ajudam os pais no plantio e na colheita dessas culturas. Algumas famílias produzem e vendem esses grãos para complementar a renda – talvez, se a situação-problema utilizada pelo professor envolvesse valores reais da comunidade, fossem despertados o interesse e a criticidade dos estudantes.

Ainda buscando introduzir a noção da função afim por meio de situações-problema, o professor apresenta mais um *slide* semelhante ao primeiro, no entanto com a inserção do coeficiente linear, ou seja, um valor constante que não depende da variável “ x ”, como vemos na Figura 6, a seguir.

Figura 6 - Recurso-filho 2 utilizado pelo Professor Bruno

O salário de um vendedor é composto por R\$ 1100,00 mais 3% de comissão sobre tudo que ele vender.

Responda:

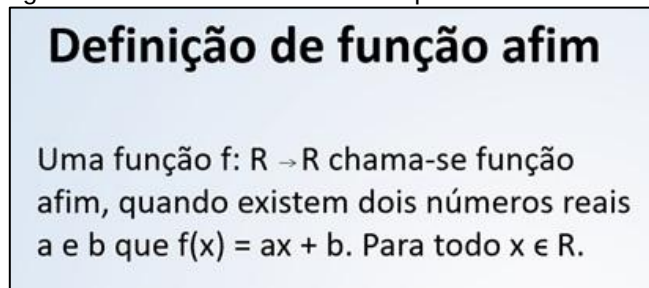
- a) Qual o salário do vendedor se vender no mês R\$ 10 000,00?
- b) Qual o salário do vendedor se vender no mês R\$ 2 500,00?
- c) Qual o salário do vendedor se vender no mês x reais
- d) A expressão representada anteriormente, se trata de uma função afim? Justifique.

Fonte: acervo da pesquisa (2022)

O Professor Bruno, com o auxílio do *notebook*, pesquisou em *sites* da internet problemas que envolvessem o conteúdo de função afim. Fez mudanças no enunciado e acrescentou itens para responder junto com os estudantes durante a aula. Ao apresentar a situação-problema que relatamos, buscou estimular o pensamento dos estudantes para conseguir encontrar a lei de formação da função representada nessa situação. As mudanças feitas pelo professor dizem respeito aos valores da questão, de acordo com ele para deixá-la menos complicada. Porém, consideramos que nesse recurso-filho o professor poderia explorar uma situação que incluísse a produção de peças de roupas, em fabricos de confecção, já que é uma das atividades produtivas do município – e promover, assim, uma discussão sobre esse tipo de atividade produtiva que vem sendo desenvolvida em comunidades camponesas.

Após introduzir o conceito da função afim aplicado às situações-problema, o professor apresenta para os estudantes a definição formal, por meio de *slide* e com auxílio de recursos materiais (*notebook*, *datashow* e quadro). O professor propõe a definição que mostramos na Figura 7, a seguir, a partir do livro didático e de pesquisas na internet.

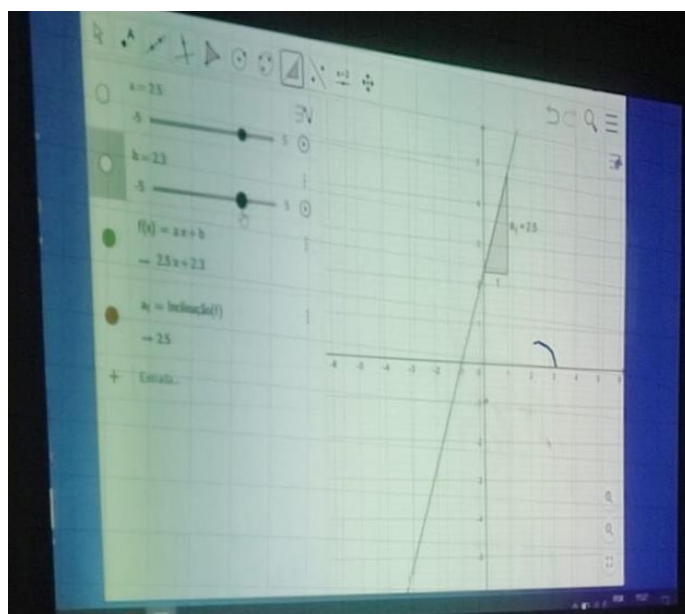
Figura 7 - Recurso-filho 3 utilizado pelo Professor Bruno



Fonte: acervo da pesquisa (2022)

O Professor Bruno também utiliza o GeoGebra para desenvolver atividades que compreendem os descritores do Saepe e do Saeb. Ele explica que o GeoGebra favorece a visualização gráfica e possui funções dinâmicas que facilitam a compreensão dos estudantes no que diz respeito à variação dos coeficientes e do comportamento gráfico da função. O professor faz mudanças no coeficiente angular para mostrar que a função pode ser crescente, decrescente ou constante, conforme a Figura 8, a seguir.

Figura 8 - Recurso-filho 4 utilizado pelo Professor Bruno



Fonte: acervo da pesquisa (2022)

O professor selecionou algumas questões do Blog do Prof. Warles, consultou a matriz curricular do Saepe e montou uma lista de questões para os estudantes responderem em casa e serem corrigidas em uma aula posterior. Consideramos a lista de questões como mais um recurso-filho utilizado pelo

professor. Sobre a construção da lista com problemas que envolviam o conceito de função afim, ele comenta:

Na lista de questões eu estou contemplando dois descritores “D19: Resolver problemas envolvendo uma função do 1º grau” e “D23: Reconhecer o gráfico de uma função polinomial de 1º grau por meio de seus coeficientes” esses descritores fazem parte da matriz curricular do Saepe que é o sistema de avaliação do estado de Pernambuco.

Notamos uma forte influência da matriz curricular do Saepe e do Saeb na construção da maioria dos recursos-filho utilizados pelo professor. Segundo o Professor Bruno: *“há uma exigência da GRE que trabalhe com os descritores devido a cobrança nas provas externas”*. Então, entendemos que há uma preocupação por parte do professor em contemplar em suas aulas esses descritores que fazem parte da matriz curricular.

Professora Fabiana

A Professora Fabiana apresentou por escrito o planejamento de uma aula para introduzir o conteúdo de função afim e explicou, durante a entrevista, como ocorreria cada etapa da aula. A partir do planejamento e da aula observada, identificamos os recursos-mãe que foram mobilizados pela professora para introduzir o conceito de função afim para uma turma do segundo ano do Ensino Médio. Ela ressaltou que o conteúdo de função afim tinha sido visto pela turma no ano anterior de forma muito breve devido à pandemia e muitos dos alunos não tinham acompanhado as aulas remotas. Dessa forma, a professora planejou a aula para introduzir o conceito de função afim e destacar os seus principais elementos.

O conjunto de recursos-mãe utilizados pela professora constitui-se por: *datashow*, livro didático, quadro, cartolina, folhas de papel A4, lista de exercícios, jogo *Twister*, Google Maps, conversa informal, contextos das realidades dos estudantes, *smartphone*, calculadora, *notebook* e apostila do Saepe.

O primeiro recurso-filho que identificamos foi um “resumo” construído pela professora para os estudantes sobre a história do conceito de função afim, citando os principais matemáticos que contribuíram para a formalização do conceito de função. Por meio de pesquisas na internet e livro didático e com o

apoio do quadro, expõe para os estudantes de forma resumida a importância de matemáticos como Leibniz e René Descartes para a evolução do conceito de função.

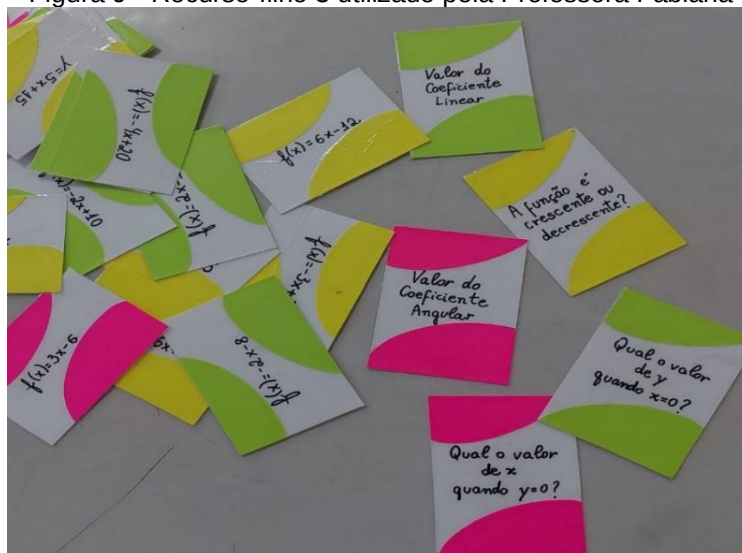
A Professora Fabiana, em um momento da aula antes de tratar da representação gráfica da função afim, retoma o conceito de plano cartesiano e enfatiza os seus principais elementos. Os alunos tiveram dificuldade em relacionar os pontos no plano cartesiano. Com isso, a professora desenha no quadro a representação de um “campo minado”, em referência ao jogo campo minado que é do conhecimento dos alunos, para relacionar com plano cartesiano – consideramos a representação do jogo feita no quadro pela professora como um recurso-filho.

Em um dado momento a professora pede para que os estudantes utilizem o aparelho celular com o aplicativo Google Maps instalado. Ela orienta que eles coloquem o nome da escola no campo de busca do aplicativo e registrem as coordenadas geográficas que são dadas (os estudantes ficam interessados por descobrirem que podem ver a escola e as suas casas por meio do aplicativo).

A professora pede para localizarem as coordenadas geográficas da escola no plano cartesiano, onde o eixo x corresponde à linha do equador e o eixo y corresponde à linha do Meridiano de Greenwich, assim, a professora fez uma analogia das coordenadas geográficas com o plano cartesiano para facilitar a localização de pares ordenados no plano. Consideramos esse caso como mais um recurso-filho usado pela professora, que utiliza o *smartphone*, o aplicativo Google Maps e o contexto dos alunos para explicar a localização de pares ordenados no plano.

Identificamos que a professora, após apresentar o conceito da função afim e suas principais características, utiliza uma adaptação do jogo *Twister* – de acordo com ela o uso do jogo é para os alunos fixarem o conteúdo. A professora confeccionou o jogo usando cartolina e folhas de papel A4.

Figura 9 - Recurso-filho 3 utilizado pela Professora Fabiana



Fonte: acervo da pesquisa (2022)

No final da aula a professora anunciou para os estudantes que, em razão do tempo, iria aplicar o jogo com eles na aula seguinte. Ela, em seu depoimento, explicou que costuma utilizar esse recurso porque é diferente e desperta o interesse dos estudantes. Não foi possível termos acesso ao uso desse recurso.

Professora Paloma

Para preparar uma aula de 50 minutos para uma turma de alunos do 1.º ano do Ensino Médio, a Professora Paloma organiza um conjunto de recursos. A partir da análise do planejamento e da aula da professora, foi possível identificar os recursos-mãe que ela utiliza. Estes compreendem: livro didático, simulados, matriz curricular do Saepe, *datashow*, artigos científicos, impressora, *notebook*, pesquisas na *internet* (Brasil Escola, Nova Escola e *blog* do Beduka), videoaulas do YouTube (Professor Ferreto), quadro, Blog do Prof. Warles, conhecimentos prévios dos alunos e contextos das realidades dos estudantes.

A Professora Paloma, com o intuito de introduzir o conceito de função afim, construiu uma apresentação em *slides* a partir dos recursos-mãe: pesquisas em *sites* da internet (Brasil Escola, Nova Escola e *blog* do Beduka), livro didático e matriz curricular do Saepe. Consideramos o conjunto de *slides* construídos pela professora para introduzir o conceito de função afim como um recurso-filho.

O *slide* mostrado na Figura 10, a seguir, configura-se como o segundo recurso-filho utilizado pela Professora Paloma, produto da seleção feita nos *sites* mencionados com o objetivo de apresentar para os seus alunos a importância de matemáticos para o desenvolvimento do conceito de função afim. Ela expõe para turma com o suporte do *notebook*, do quadro e do *datashow*.

Figura 10 - Recurso-filho 2 utilizado pela Professora Paloma



Fonte: acervo da pesquisa (2022)

A *Professora Paloma* discute sobre a importância desses matemáticos para a matemática, sobretudo para a construção da noção de função. Em seguida expõe a definição formal de função afim que encontrou a partir de pesquisas em livros didáticos e em *sites* da internet. A professora define o domínio e o contradomínio da função afim como sendo o conjunto dos números reais. No *slide* mostrado na Figura 11, a seguir, a *Professora Paloma* apresenta a lei geral da função afim e descreve para os estudantes o significado de cada termo.

Figura 11 - Recurso-filho 3 utilizado pela Professora Paloma

Função afim

- $f(x) = ax + b$

Sendo que:

- “a” é chamado de coeficiente angular
- “b” é chamado de coeficiente linear
- “x” é a variável independente
- $f(x) = y$, ou seja, a variável dependente
- “a” e “b” pertencem aos números reais

Fonte: acervo da pesquisa (2022)

Um dos recursos materiais utilizados na construção do *slide* mostrado na Figura 12, a seguir, foi a matriz curricular do Saepe, portanto a professora seleciona algumas questões do Saepe que já foram aplicadas em edições anteriores, faz algumas adaptações e as expõe para os estudantes por meio de *slides*. No *slide* a seguir a professora amplia a imagem da representação gráfica da função para facilitar a visualização dos estudantes.

Figura 12 - Recurso-filho 4 utilizado pela Professora Paloma

Exemplo

- (SAEPE). Observe a reta p de equação representada no plano cartesiano abaixo. Qual é o valor dos coeficientes angular e linear dessa reta p?

- A) $m = 1$ e $n = -1$
- B) $m = 1$ e $n = 1$
- C) $m = 1$ e $n = 0$
- D) $m = -1$ e $n = 1$
- E) $m = 0$ e $n = 1$

Fonte: acervo da pesquisa (2022)

Durante a explicação a professora apresentou o conceito de função afim de maneira geral como é encontrado em livros didáticos e em *sites* da internet e, por meio do gráfico da Figura 12, da questão anterior, procurou destacar a identificação de alguns elementos, como o coeficiente linear e o coeficiente

angular da função. Na apresentação dos recursos mencionados anteriormente, não foram identificadas aproximações com o campo; conjecturamos que, como a professora resolveu focar inicialmente no contexto histórico do conceito de função e em questões do Saepe, distanciou-se em parte do contexto dos estudantes. Um outro fator que consideramos importante ressaltar é que, apesar de a professora ser moradora do campo e ter participação como ouvinte em seminários sobre a Educação do Campo, ela, no momento da aula, possuía apenas um ano de experiência com o ensino de matemática, inclusive essa foi apenas a segunda vez que a professora abordou o conteúdo de função afim para uma turma de alunos.

Síntese dos recursos-mãe e dos recursos-filho utilizados pelos professores para ensinar função afim no Ensino Médio do campo

A Professora Fabiana e a Professora Paloma apresentam para os seus estudantes um contexto histórico que trata dos principais matemáticos que contribuíram para o desenvolvimento do conceito de função afim. A diferença está nos recursos que utilizam e na abordagem que fazem. Fabiana constrói um “resumo” para os alunos escreverem no caderno usando o quadro. Já Paloma prioriza o suporte de recursos digitais (*notebook, datashow, slides*) e expõe verbalmente.

O Professor Bruno e a Professora Paloma apresentam situações-problema sobre o conceito de função afim. Embora as situações-problema ofereçam uma oportunidade de inserir os contextos das realidades dos estudantes, como as atividades produtivas camponesas, os professores não relacionam. Porém, notamos uma certa preocupação por parte deles em relacionar com os descritores do Saepe.

Com isso, conjecturamos que a preocupação dos dois professores em contemplar os descritores do Saepe e a pouca experiência da Professora Paloma com ensino de função afim não contribuíram para uma discussão mais ampla sobre o conceito de função e as especificidades do campo.

7.6 RELAÇÃO DOS RECURSOS PARA ENSINAR FUNÇÃO AFIM COM AS ATIVIDADES PRODUTIVAS CAMPONESAS CARACTERIZADAS

Professor Bruno

Durante a aula pudemos identificar diversos recursos-filho utilizados pelo Professor Bruno para ensinar a função afim. A maioria dos recursos era construída e/ou modificada com a intenção de atender aos descritores do Saeb e do Saepe. Com isso, notamos, com menor recorrência, uma relação de alguns recursos-filho usados pelo professor com as atividades produtivas camponesas.

Uma das principais atividades produtivas do município de Bom Jardim é a criação de animais, principalmente de galináceos. Durante a aula o professor utiliza um exemplo sobre o abate de galinhas. Observemos a seguir, na Figura 13.

Figura 13 - Recurso-filho 5 utilizado pelo Professor Bruno

O dono de um frigorífico paga para uma pessoa que abate galinha R\$ 10,00 de diária e R\$ 5,00 por cada galinha abatida (pronta para venda). Quanto receberá uma pessoa que durante um dia tenha:

- a) Abatido 4 galinhas?
- b) Abatido 10 galinhas?
- c) Abatido uma quantidade x de galinhas?
- d) A expressão representada anteriormente, se trata de uma função afim? Justifique.

Fonte: acervo da pesquisa (2022)

Nesse caso ele utiliza o problema mostrado na Figura 13 para introduzir o conceito de função afim junto com os estudantes. O professor pondera que esse problema foi criado por ele mesmo com a intenção de relacionar com os contextos das realidades dos estudantes. O professor explica que o *slide* disponibilizado pelo governo do estado de Pernambuco e utilizado para construir o seu planejamento insiste no “problema do táxi” para introduzir o conceito de função. Mas o Professor Bruno argumenta:

Táxi não é uma coisa muito visível para os alunos daqui da comunidade...Seria interessante eu falar e eu vou falar sobre isso até porque eu não posso deixá-los soltos sem saber o que

é isso..., mas esse problema que eu criei é um problema mais deles, porque vão ter como relacionar.

Notamos durante a sua fala uma preocupação de envolver o contexto das realidades dos estudantes para introduzir o conceito de função afim. O Professor Bruno enfatiza a importância de o aluno ter um conhecimento amplo; e, ao mesmo tempo, de, para o ensino desse conceito, partir de conhecimentos específicos da sua realidade. Apesar de a maioria dos recursos-filho utilizados pelo professor ser voltada para atender aos descritores do Saepe, o Professor Bruno, nesse exemplo, faz uma articulação com uma das atividades produtivas do município e ainda ressalta a importância de buscar estabelecer aproximações dos conceitos matemáticos com o contexto dos estudantes.

O professor questiona os alunos sobre os itens (a) e (b) da Figura 13, e a maioria responde com facilidade – após isso o professor questiona sobre o item (c) e a turma fica em silêncio. Então ele pergunta novamente de uma outra forma: *“Dá pra saber quantos reais uma pessoa vai receber por x galinhas?”*. Ao que alguns alunos respondem: *“Não, pois não sabemos o valor de x ”*.

Ao apresentar a situação-problema, o professor busca estimular o pensamento dos estudantes para conseguirem encontrar a lei de formação da função representada nessa situação. Há indícios, como os vistos acima, de que o professor procura relacionar alguns dos recursos que utiliza para ensinar a função afim com as atividades produtivas dos camponeses.

Professora Fabiana

A Professora Fabiana, no início da aula, buscou instigar os estudantes sobre as atividades que eles desenvolvem no dia a dia com o intuito de relacioná-las com o conceito de função afim. A professora questionou os estudantes: *“Alguém aqui trabalha com comércio? Como é que vocês sabem se estão tendo lucro ou prejuízo?”*. Uma estudante respondeu que trabalhava vendendo fatias de bolo. A partir da resposta da estudante, a professora criou uma situação hipotética no quadro, que envolvia a venda de fatias de bolo e a relacionava com a função afim. Nessa situação explorou o comércio de produtos, uma das atividades produtivas do município.

Em seguida a professora questiona a turma sobre o fabrico de peças de roupas, a principal atividade produtiva do município. Observemos a seguir o extrato de uma situação durante a aula da professora.

Professora Fabiana: *Alguém trabalha costurando?*

Estudante: *Sim!*

Professora Fabiana: *Você trabalha por produção?*

Estudante: *Sim.*

Professora Fabiana: *Quanto você ganha por peça produzida?*

Estudante: *Eu ganho 3 reais por peça.*

Professora Fabiana: *Então, se ela faz 100 peças, ganha quanto?*

Turma: *300 reais.*

Professora Fabiana: *Se produzir 10 peças?*

Turma: *30 reais.*

Professora Fabiana: *Então esse valor de 3,00 reais é o valor de uma peça, ele vai variar em relação a quantidade de peças produzidas. Você costura quantas peças por mês?*

Estudante: *Lá eu produzo por quinzena, mais ou menos 300 peças por quinzena.*

Professora Fabiana: *Então vamos calcular por quinzena mesmo. Tem algum valor fixo que você recebe?*

Estudante: *Não.*

Professora Fabiana: *Então, a função será $f(x) = 3x$, onde o valor de x diz respeito a quantidade de peças que você produz. Então, em uma quinzena você recebe $f(300) = 3 \cdot 300 = 900$, ou seja, 900 reais. Se você produzir menos vai receber menos.*

Durante a sua fala a professora utiliza o quadro para colocar as informações e interage com os estudantes. Nessa situação fica evidente que ela busca estabelecer relações entre o conceito de função afim e as atividades produtivas do município por intermédio de conhecimentos dos próprios estudantes. Consideramos essa situação durante a aula como um recurso-filho utilizado pela professora.

Professora Paloma

Como vimos anteriormente, uma das principais atividades produtivas do município de Passira é a agricultura. A Professora Paloma, antes de introduzir o conceito de função afim, instiga os estudantes sobre o conceito de grandeza. Para isso, ela fez referência à agricultura, uma das atividades produtivas do município, por meio do seguinte problema que apresentou aos alunos:

Vamos supor que a gente tem um roçado com uma certa quantidade de milho plantada se eu tiver uma pessoa para limpar

a plantação eu vou gastar um mês para limpar toda aquela plantação, mas se eu tiver duas pessoas? Se eu tiver quatro pessoas?

Nesse caso houve uma interação dos estudantes com a professora por meio dessa situação. Ela explica que, quando aumenta o número de pessoas para *limpar* a plantação, diminui o tempo em dias, mostrando para os estudantes que, nesse caso, trata-se de uma grandeza inversamente proporcional. Apesar de a situação não estar diretamente relacionada com o conceito de função afim, a professora afirma que a utilizou para apresentar a ideia de grandeza que será útil para entender o conceito de função afim. Entendemos que a professora poderia ter utilizado um exemplo de relação entre duas grandezas diretamente proporcionais.

Para introduzir o conceito de função afim, a professora afirma que recorre aos conhecimentos dos estudantes a partir de suas próprias vivências no campo. O município de Passira possui grandes extensões de terras com plantações que são irrigadas no período de estiagem por meio dos sistemas de irrigação. Sabendo disso, a Professora Paloma usa o seguinte problema para trabalhar o conceito de função afim:

Eu sempre uso o exemplo da cavação de poços. Porque ali tem a função de quantos litros de água um determinado poço vai fluir de água por hora. Então, traz o conceito da função afim eu dou esse exemplo na sala porque eles já trabalham com isso na agricultura no seu dia a dia.

Na primeira situação a professora utilizou a agricultura, uma das atividades produtivas do município, para falar sobre grandezas inversamente proporcionais. Na segunda, a Professora Paloma utiliza o contexto do campo para tratar do conceito da função afim. Apesar dessa associação, notamos que a professora poderia explorar mais as questões inerentes às características do campo.

Síntese das relações observadas entre os recursos utilizados para ensinar o conceito de função afim e as atividades produtivas

Como vimos, os três professores apresentam relações com as atividades produtivas do campo. Porém, nesse quesito, a Professora Fabiana se sobressai

em relação aos outros dois professores. Ela contempla as duas principais atividades produtivas do município de Frei Miguelinho que caracterizamos anteriormente: o comércio e os fabricos de confecção. Além disso, interage com os estudantes e procura abrir uma discussão sobre como estimar a renda dos estudantes que trabalham com confecção de roupas de forma remunerada e dos demais que ajudam seus pais em casa.

Uma parcela dos recursos-filho utilizados pelos professores Bruno e Paloma apresenta relações com algumas das atividades produtivas camponesas, como a criação de animais, no caso do Professor Bruno; e a agricultura, no caso da Professora Paloma. Entretanto, notamos que os professores poderiam estabelecer mais relações sobre essas e outras atividades camponesas e promover discussões mais acentuadas sobre os modos de vida e de trabalho dos povos do campo.

Consideramos que os recursos que analisamos correspondem ao que os professores apresentaram no planejamento e em uma aula (de aproximadamente 50 minutos de duração). Talvez, com um acompanhamento de longa duração, conforme orienta a Metodologia da Investigação Reflexiva, esses professores tivessem apresentado mais relações, já que todos eles apresentam conhecimentos sobre as atividades produtivas das comunidades em que as escolas estão sediadas e durante a entrevista apontam os contextos das realidades dos estudantes como um recurso disponível para o ensino.

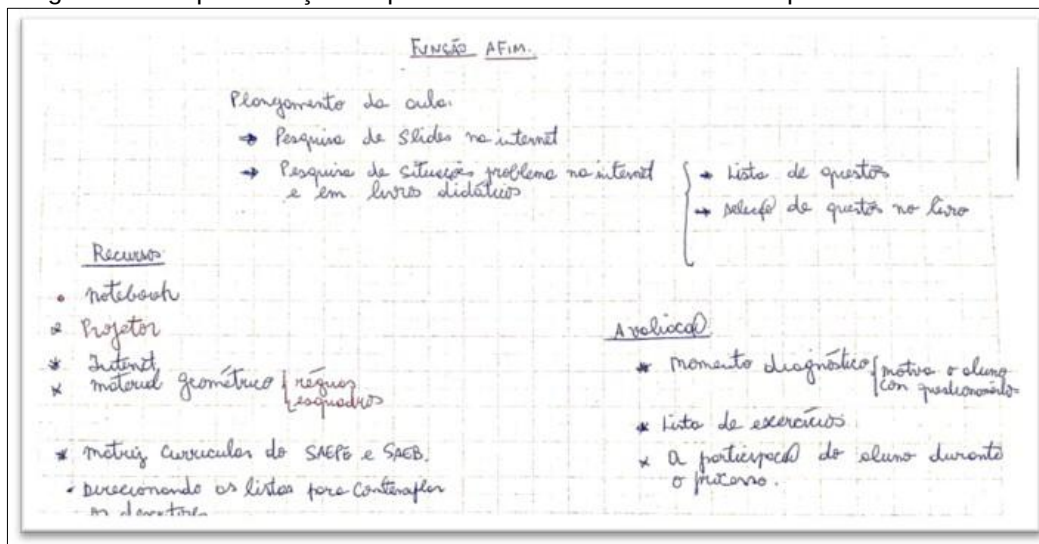
7.7 RELAÇÕES ENTRE OS RECURSOS UTILIZADOS PELOS PROFESSORES PARA ENSINAR FUNÇÃO AFIM

Analisamos os mapas de recursos dos professores com foco nas relações que eles constroem entre os recursos para ensinar o conceito de função afim.

Professor Bruno

Apresentamos na Figura 14, a seguir, a representação esquemática dos recursos utilizados pelo Professor Bruno.

Figura 14 - Representação esquemática dos recursos utilizados pelo Professor Bruno



Fonte: acervo da pesquisa (2022)

Observamos que o Professor Bruno organiza esse mapa em três partes: *Planejamento da aula*, *recursos* e *avaliação*. Na parte do *planejamento* ele descreve que faz “pesquisas de *slides* na internet”, “pesquisa situações-problema na internet” e “pesquisa em livros didáticos”. Além disso, na parte de *recursos* ele cita “*notebook*”, “*projektor*”, “*material geométrico*” e “*matriz curricular do SAEPE e SAEB*”. Consideramos esse conjunto de recursos destacado pelo professor no mapa como recursos-mãe, os recursos iniciais na preparação de sua aula de função afim.

A partir desses recursos, ele fez modificações nos *slides* encontrados na internet, construiu uma lista de questões com base nos descritores do Saepe e do Saeb e fez uma seleção de questões do livro didático para trabalhar com os estudantes, ou seja, ele dá origem a novos recursos tendo como ponto de partida aqueles recursos-mãe – esses novos recursos caracterizamos como recursos-filho utilizados pelo professor.

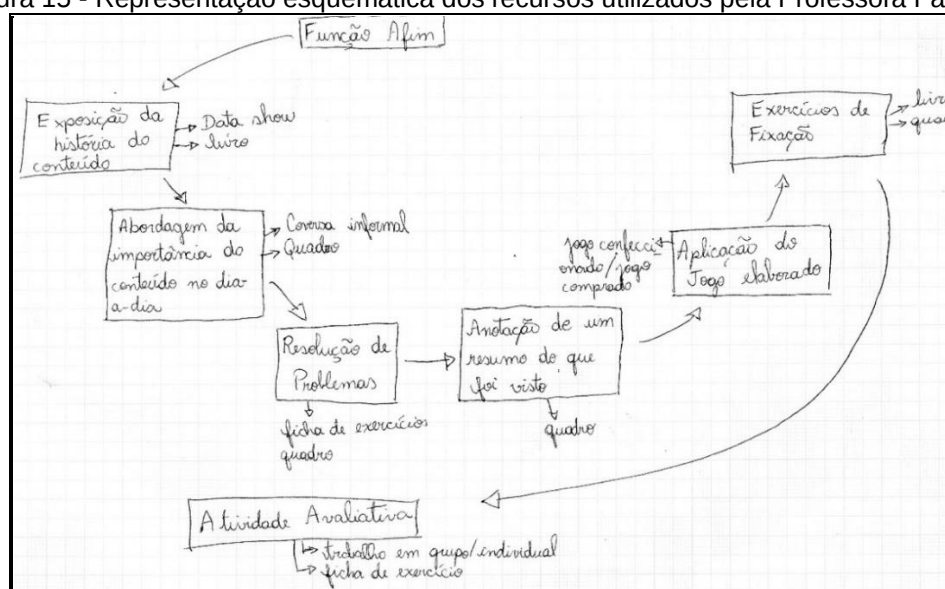
Durante a construção do mapa o professor afirma que faz seu *planejamento* em casa e destaca alguns recursos que utiliza para preparar suas aulas de função afim, como “*notebook*”, “*internet*”, “*matriz curricular do SAEPE e SAEB*”. É notória durante a construção do mapa e as entrevistas a preocupação do professor em utilizar esses recursos com a intenção de contemplar os descritores. De fato, na parte de *recursos* o professor escreve no mapa: “Direcionando as listas para contemplarem os descritores”. Desse modo, a matriz

curricular do Saepe e a do Saeb caracterizam-se como o principal recurso-mãe do sistema de recursos do professor, uma vez que ele seleciona a maioria dos outros recursos com foco em contemplar os descritores. Consideramos que o fato de o Professor Bruno ter feito uma especialização em avaliação e passado um período realizando formação com professores da Região Agreste de Pernambuco sobre os resultados do Saepe contribuiu para constituição do seu sistema de recursos. Rocha (2021a) considera esses eventos profissionais como sendo *eventos-chaves*, que influenciam na transformação do trabalho documental dos professores.

Professora Fabiana

Na Figura 15, a seguir, a professora Fabiana apresenta, por meio do mapa, como organiza seus recursos para ensinar a função afim.

Figura 15 - Representação esquemática dos recursos utilizados pela Professora Fabiana



Fonte: acervo da pesquisa (2022)

A professora desenha o mapa utilizando setas de direção e quadros. Consideramos cada quadro como sendo momentos ou fases que ela planejou para ensinar o conceito de função afim. Assim, as setas maiores, que conectam um quadro a outro, indicam a ordem desses momentos, já as setas menores que partem de cada quadro para fora indicam os recursos que a professora mobiliza em cada momento. A professora utiliza recursos materiais como: *datashow*, livro, quadro, lista de exercícios, resumo do conteúdo e jogos. Além desses recursos,

observamos durante a construção do mapa o uso de recursos não materiais, como por exemplo a “conversa informal” que ela cita no mapa.

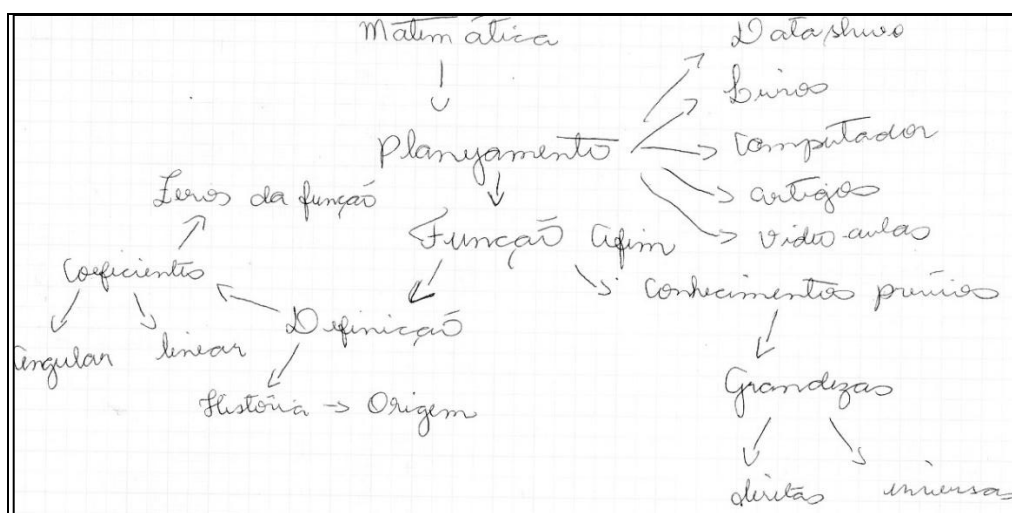
A Professora Fabiana comenta: “*aproveito quase tudo que eles falam em sala de aula... eu já pego e aproveito... eles vão sendo ‘puxados’ para uma linha de raciocínio*”. Esse recurso é central, pois, antes de definir de forma conceitual a função afim, ela instiga os estudantes sobre situações do dia a dia que ela chama de “conversa informal” e envolve as atividades produtivas locais, como o comércio e os fabricos de confecção.

A representação esquemática dos recursos utilizados pela professora para ensinar a função afim corresponde ao seu planejamento. No mapa, é possível visualizar os recursos-filho, como o “jogo elaborado”, a “lista de exercícios” e o “resumo”. Para desenvolver o jogo, a professora se inspirou no jogo original “Twister”. Na elaboração da lista de exercícios, consultou a “matriz curricular do Saepe” e selecionou questões de “livros”. Por fim, para criar o resumo, fez pesquisas em “sites da internet” e em “livros”. Esses recursos são considerados como recursos-mãe, já que foram utilizados como base para a criação dos demais recursos.

Professora Paloma

Apresentamos na Figura 16, a seguir, a representação esquemática dos recursos utilizados pela professora Paloma.

Figura 16 - Representação esquemática dos recursos utilizados pela Professora Paloma



Fonte: acervo da pesquisa (2022)

A partir do planejamento, a Professora Paloma elenca do lado direito do mapa, usando setas de direção, os recursos selecionados, enquanto do lado esquerdo ela concentra parte dos elementos que constituem a função afim. Em relação aos recursos, podemos observar a presença de recursos materiais que já tinham sido citados pela professora durante a entrevista, como o “*datashow*”, “livros”, “computador”, “artigos” e “videoaulas”.

Há presença de um recurso não material, o *conhecimento prévio* dos estudantes. Ela utiliza o termo “conhecimento prévio” para se referir aos conhecimentos que os alunos já possuem sobre as atividades produtivas camponesas relacionadas ao conceito de grandezas direta ou inversamente proporcionais, como a quantidade de pessoas necessárias para limpar um roçado em relação à quantidade de dias e a vazão de um poço de água em função do tempo.

Síntese das principais relações estabelecidas nos mapas de recursos dos professores

Os mapas de recursos apresentados e as relações que são construídas pelos professores reforçam as nossas observações feitas anteriormente sobre o uso dos recursos.

No mapa de recursos do Professor Bruno o recurso a “matriz curricular do SAEPE e SAEB” tem um papel central na construção da maioria dos recursos-filho que utiliza. Não foi observado no mapa nenhum elemento sobre as atividades produtivas camponesas ou outros aspectos do campo.

Já a Professora Fabiana constrói de forma sequencial e ordenada os recursos que utiliza para ensinar o conceito de função afim, partindo do recurso que chama de “conversa informal”, que consideramos como recurso não material, cuja função é discutir questões do dia a dia dos estudantes do campo, como as atividades produtivas camponesas, relacionando-as com o conceito de função afim. No mapa a professora destaca como “abordagem da importância do conteúdo no dia a dia”.

Embora a Professora Paloma cite no mapa de recursos os “conhecimentos prévios dos alunos” (recurso não material), observamos durante a aula a mobilização majoritária de recursos materiais como *notebook*, *sites* da

internet, *slides* e lista de questões de provas anteriores do Saepe. Ela faz poucas relações com o contexto do campo, como citamos anteriormente – em aulas posteriores do conteúdo de função afim, ela talvez estabelecesse mais relações.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa objetivou compreender o modo como os professores selecionam, modificam, constroem e/ou utilizam um recurso ou um conjunto de recursos para ensinar o conceito de função afim no Ensino Médio em escolas do campo e a relação desses recursos entre eles e com as atividades produtivas camponesas. Para tal propósito, apoiamo-nos nos estudos sobre a Educação do Campo e na ADD.

Definimos como objetivos específicos: caracterizar as atividades produtivas desenvolvidas pelos camponeses nos territórios nos quais as escolas estão inseridas; identificar os recursos selecionados, modificados ou construídos e/ou utilizados por professores de matemática para ensinar o conceito de função afim no Ensino Médio em escolas do campo; e analisar as possíveis relações que há entre os recursos do professor e com as atividades produtivas caracterizadas.

Para identificar as escolas do campo que trabalham com o Ensino Médio na Região Agreste de Pernambuco, contamos com a colaboração da Gepec da Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco.

Os municípios que possuíam escolas que atendiam ao Ensino Médio do Campo foram: Bom Jardim, Frei Miguelinho e Passira. Participaram da pesquisa três professores de matemática, um de cada município; e dez moradores do campo que residiam nas proximidades das escolas investigadas.

Para atender ao primeiro objetivo da pesquisa, fizemos um levantamento por meio do *site* do Sidra das atividades produtivas camponesas referentes às produções agropecuárias de 2018 a 2020 de cada um dos três municípios. Além disso, com o intuito de confirmar e complementar os dados, realizamos entrevistas semiestruturadas com quatro moradores do campo do município de Bom Jardim, três de Frei Miguelinho e três de Passira.

Os resultados revelaram que as principais atividades produtivas desenvolvidas no município de Bom Jardim consistem na agricultura (milho, cana-de-açúcar, banana, feijão e fava); na criação de animais (galináceos, bovinos, ovinos e suínos); nos fabricos de confecção; e nas pedreiras. Em relação ao município de Frei Miguelinho, os dados apontam para os fabricos de confecção e o comércio. Já em Passira as principais atividades produtivas são a

agricultura (milho, feijão e fava), a criação de animais (bovinos, caprinos, ovinos, suínos, galináceos) e a produção do bordado manual.

As entrevistas sobre a formação dos professores e sua identificação com as escolas revelaram que dois dos três professores são residentes dos territórios em que as escolas estão inseridas e já estudaram nessas escolas. Percebemos também que eles conhecem as atividades produtivas desenvolvidas pelos pais dos estudantes e pela comunidade como um todo. A fala dos professores durante a entrevista também reforçou os dados colhidos pelo Sidra e pelas entrevistas realizadas com os camponeses. Tais informações foram importantes para compreender a escolha e a construção de alguns recursos utilizados pelos professores.

Conforme anunciamos, para identificar os recursos utilizados ou construídos por professores de matemática para ensinar o conceito de função afim, analisamos um vídeo gravado por eles que mostrava os recursos disponíveis na escola, realizamos entrevistas semiestruturadas, observamos o planejamento escrito, analisamos o mapa de recursos dos professores e observamos uma hora/aula.

Em relação à apresentação dos professores sobre os recursos que têm disponíveis para ensinar o conceito de função afim, identificamos uma diversidade de recursos materiais e não materiais, contudo a maioria deles era de recursos materiais. Os recursos materiais comuns aos três professores foram: livro didático, *datashow*, *notebook*, quadro e matriz curricular do Saepe. Já em relação aos recursos não materiais, os três professores citaram os contextos das realidades dos estudantes.

Notamos entre os recursos que integram o conjunto de recursos materiais uma quantidade significativa de recursos digitais que os professores têm disponíveis para o ensino de função afim. Tal fato coincide com os resultados de pesquisas recentes sobre o trabalho documental de professores da Educação Básica, conforme apresentamos na revisão de literatura. Entendemos que o uso de diversos recursos de natureza digital durante a pandemia contribuiu para a continuidade do uso de alguns desses recursos no período pós-pandêmico.

No que diz respeito aos recursos-filho utilizados pelos professores para ensinar a função afim, notamos poucas relações com as atividades produtivas caracterizadas. A Professora Fabiana foi a que mais relacionou os recursos-filho

com as atividades produtivas ao tratar do conceito de função com o envolvimento do comércio e dos fabricos de confecção. Em Passira, a Professora Paloma apresentou apenas uma situação envolvendo poços de água usados na irrigação de plantações como um exemplo para introduzir a ideia de função afim. E em Bom Jardim, o Professor Bruno criou uma situação-problema que incluía a criação de animais para introduzir o assunto.

Observamos que os professores poderiam estabelecer mais relações sobre essas e outras atividades camponesas. Desse modo, os resultados apontam para a necessidade de uma discussão mais ampla sobre as especificidades do ensino de matemática nos contextos da Educação do Campo.

Consideramos que alguns eventos que acontecem durante a carreira dos professores podem influenciar na escolha e seleção dos recursos que utilizam, como mostram os estudos de Rocha (2021a). Destacamos nas análises o exemplo do Professor Bruno, que fez uma especialização em avaliação institucional e durante um período da sua carreira trabalhou com formação de professores sobre as avaliações externas do Saepe e do Saeb em municípios do Agreste de Pernambuco. Supomos que esse evento pode explicar a preocupação do professor em atender os descritores dessas avaliações quando seleciona e/ou constrói os recursos. Consideramos, portanto, a pertinência de realizar novas pesquisas que incluam a análise da trajetória documental dos professores.

Com relação ao instrumento de observação de aulas, nossas análises baseiam-se apenas em uma aula de cinquenta minutos. Conjecturamos, então, que observar outras aulas se faz necessário, conforme orienta a Metodologia da Investigação Reflexiva, para melhor compreender se os professores estabelecem outras relações entre a função afim e outras atividades produtivas camponesas. Entendemos que, com um período maior, podem surgir novos elementos e relações importantes no sistema de recursos utilizados pelos professores do campo.

Consideramos também a necessidade de analisar os esquemas de uso dos professores do campo para uma compreensão mais próxima da realidade de suas escolhas didáticas. Talvez a observação da construção do planejamento do professor em sua casa, como pressupõe a Metodologia da Investigação

Reflexiva, faça emergir elementos relevantes sobre o trabalho dos professores com os recursos.

O estudo sobre as atividades produtivas camponesas mostra que o trabalho em “fabricos de confecção” é uma das principais atividades produtivas camponesas de dois dos três municípios. Uma hipótese para prática dessa atividade comum na área urbana é a falta de mão de obra barata nas cidades. No entanto, faz-se necessário realizar novos estudos para melhor compreender as reais razões do avanço dessas atividades no campo e os efeitos nas condições de trabalho.

Consideramos que os resultados da pesquisa apontam para algumas necessidades, entre elas, a de vivenciar formações de professores, inicial e continuada, que se referenciem na ADD e nos princípios da Educação do Campo, para melhor promover o estabelecimento de relações entre as realidades dos estudantes camponeses e o ensino de matemática.

À guisa de conclusão, destacamos a relevância dos achados da pesquisa para compreender como professores que ensinam matemática em escolas do campo selecionam e constroem os recursos que utilizam para ensinar a função afim. Ressaltamos também a pertinência da ADD e da Educação do Campo como lentes teóricas para desenvolver a pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABAR, C. A. A. P.; ALMEIDA, C. B.; DIAS, A. O. Trajetórias de pesquisas com professores da escola básica analisadas pelo olhar da gênese documental. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 120-150, 2021.

ADLER, J. Conceptualising resources as a theme for teacher education. **Journal for Mathematics Teacher Education**, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 205-224, 2000.

ALMEIDA, M. S.; ESPÍNDOLA, E. B. M.; COSTA, P. R. B.; MELLO, T. L.; DAMASCENA, J. S. Banco geométrico: gênese documental e orquestração instrumental. **REVEMAT: Revista Eletrônica de matemática**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 1-22, 2020.

ALMEIDA, M. S.; NASCIMENTO, R. A. Avaliação em matemática aliada ao processo de ensino e aprendizagem: do trabalho documental às representações sociais. **Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 231-262, 2020.

AMPLATZ, L. C.; CALADO, T. V.; REZENDE, V.; NOGUEIRA, C. M. I. Ideias base de função afim mobilizadas por estudantes da Educação Básica durante a conversão entre diferentes registros. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 13., 2019, Cuiabá. **Anais [...]**. Cuiabá: [S. n.], 2019. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem> Acesso em: 10 ago. 2024.

ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C. **Por uma educação do campo**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

ASSIS, C.; TROUCHE, L. Unindo as peças de um quebra-cabeça: perspectivas dialéticas e a gênese documental na formação inicial de professores de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 399-427, 2021.

BARBOSA, L.; CARVALHO, D.; ELIAS, H. Educação do Campo nas 10 edições do encontro nacional de educação matemática: uma retrospectiva. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 11., Curitiba, 2013. **Anais [...]**. Curitiba: SBEM, 2013. p. 1-15. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/files/XIENEM/pdf/211_199_ID.pdf Acesso em: 30 jul. 2024.

BELLEMAIN, F.; TROUCHE, L. Compreender o trabalho do professor com os recursos de seu ensino, um questionamento didático e informático. **Caminhos**

da educação matemática em Revista/Online, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 105-144, 2019.

BITTAR, M. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. **Educar em revista**, Curitiba, n. Especial 1/2011, p. 157-171, 2011.

BORBA, A. C. **Jogo bingo de funções**: uma análise dos documentos de futuros professores para o ensino de função afim. 2019. 40. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Licenciatura em Matemática, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2019.

BONJORNO, J. R.; GIOVANNI JÚNIOR, J. R.; SOUSA, P. R. C. **Prisma Matemática**: conjunto e funções. São Paulo: FTD, 2020.

BRANDÃO, L. F.; LANDIM, A. O ensino da função afim com o auxílio do software GeoGebra. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 11., Curitiba, 2013. **Anais [...]**. Curitiba, SBEM: 2013. Disponível em: https://www.sbemrasil.org.br/files/XIENEM/pdf/1905_1672_ID.pdf Acesso em: 30 jul. 2024.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais** - Ensino Médio. Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> Acesso em: 30 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer n.º 36/2001**. Diretrizes Operacionais para Educação Básica nas Escolas do Campo. Brasília: MEC/CNE/CEB, 2001. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_PAR_CNECEBN362001.pdf?query=escolas%20do%20campo Acesso em: 1 jun. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução n.º 01, de 3 de abril de 2002. Institui Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, p. 32, 9 abr. 2002. Disponível em: http://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/mn_resolucao_%201_de_3_de_abril_de_2002.pdf Acesso em: 23 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer CNE/CEB n.º 1/2006**. Dias letivos para a aplicação da Pedagogia de Alternância nos Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFA). Brasília: MEC/CNE/CEB, 2006a. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pceb001_06.pdf Acesso em: 16 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006b. Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf Acesso em: 30 jul. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução n.º 02, de 28 de abril de 2008**. Estabelece diretrizes complementares, normas e princípios para o desenvolvimento de políticas públicas de atendimento da Educação Básica do Campo. Brasília: CNE/CEB, 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/resolucao_2.pdf Acesso em: 23 maio 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n.º 11.947, de 16 de junho de 2009**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da Educação Básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm Acesso em: 1 jun. 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto n.º 7.352, de 4 de novembro de 2010**. Dispõe sobre a política de educação do campo e o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – Pronera. Brasília: Presidência da República, 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/marco-2012-pdf/10199-8-decreto-7352-de4-de-novembro-de-2010/file> Acesso em: 1 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018a. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br> Acesso em: 1 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD - Programa Nacional do Livro e do Material Didático**. 2018b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld> Acesso em: 29 jul. 2024.

BUENO, R. W. S.; VIALI, L. A construção histórica do conceito de função. **Educação Matemática em Revista-EMR-RS**, [S. l.], n. 10, p. 37-47, 2009.

CALDART, R. S. A Escola do Campo em movimento. **Currículo sem Fronteiras**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 60-81, jan./jun. 2003.

CALDART, R. S. Educação do Campo: notas para uma análise de percurso. In: MOLINA, M. (org.). **Educação do Campo e Pesquisa II**. Questões para reflexão. Brasília: MDA/ MEC, 2010. p. 103-126.

CALDART, R. S.; PEREIRA, I. B.; ALENTEJANO, P.; GAUDÊNCIO, F. (org.). **Dicionário da educação do campo**. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio; São Paulo: Expressão Popular, 2012.

CAMPOS, G. C.; SILVA, J. R.; RUFINO, M. A. S. Efeitos de Ações sobre Função Afim com o GeoGebra no fazer docente. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 14., 2022, Brasília. **Anais** [...]. Brasília: SBEM, 2022. p. 1-10. *On-line*. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/XIVENEM2022.pdf> Acesso em: 1 jul. 2022.

CAPPELIN, A.; TIEPPO, S. M.; NOGUEIRA, C. M. I.; REZENDE, V. Situações-problema de função afim em livro didático do Novo Ensino Médio. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 14., 2022, Brasília. **Anais** [...]. Brasília: SBEM, 2022. p. 1-11. *On-line*. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/XIVENEM2022.pdf> Acesso em: 1 jul. 2022.

CARAÇA, B. de J. **Conceitos fundamentais da matemática**. 2. ed. Lisboa: Gradiva-publicações, 1998.

CARDOSO, M. B.; SANTANA, L. E. L.; SILVA, S. H.; FERREIRA, M. A. S. Função afim: uma análise dos procedimentos de conversão de alunos do 2º ano do ensino médio. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 11., 2013, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: SBEM, 2013. p. 1-15. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/files/XIENEM/pdf/671_1182_ID.pdf Acesso em: 30 jul. 2024.

COSTA, A. C.; BITTENCOURT, R. R.; FERNANDES, F. A. Análise de erros em questões sobre função afim. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 12., 2016, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: SBEM, 2016. p. 1-12. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6771_3608_ID.pdf Acesso em: 11 jul. 2024.

ELEUTÉRIO, R. C.; PEREIRA, L. B. C.; DUFECK, L. F.; VIEIRA, V. G. O ensino de matemática na escola do campo: contribuição de uma prática docente à luz da etnomatemática. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 13., 2019, Cuiabá. **Anais** [...]. Cuiabá: [S. n.], 2019. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem> Acesso em: 10 ago. 2024.

FONSECA, V. G.; NUNES, W. V.; SILVA, A. L. S.; DIONYSIO, R. B. Função afim: um estudo das representações semióticas das soluções de questões por alunos da 1.ª série do Ensino Médio. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 11., 2013, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: SBEM, 2013. p. 1-16. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/files/XIENEM/pdf/1506_1348_ID.pdf Acesso em: 30 jul. 2024.

FONSECA, V. G.; SANTOS, A. R.; NUNES, W. V.; SILVA, A. L. S. Função afim: uma análise de obstáculos epistemológicos a partir de questões exames nacionais. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 11., 2013, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: SBEM, 2013. p. 1-14.

Disponível em:

https://www.sbemrasil.org.br/files/XIENEM/pdf/1506_1339_ID.pdf Acesso em: 30 jul. 2024.

GARCIA, W. F. D. G.; REZENDE, V. Função afim e suas diferentes representações: uma investigação com estudantes do 9º ano. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 13., 2019, Cuiabá. **Anais [...]**. Cuiabá: [S. n.], 2019. Disponível em:

<https://www.sbemrasil.org.br/sbemrasil/index.php/anais/enem> Acesso em: 10 ago. 2024.

GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Des ressources aux documents, travail du professeur et genèses documentaires. *In*: G. GUEUDET, G. ; L. TROUCHE, L. (dir.). **Ressources vives**. Le travail documentaire des professeurs en mathématiques. [S. l.]: Presses Universitaires de Rennes et INRP, 2010. p. 57-74.

GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Do trabalho documental dos professores: gêneses, coletivos, comunidades: o caso da Matemática. Tradução de Katiane de Moraes Rocha. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v. 6, n. 3, p. 1-43, 2015. Título original: Du travail documentaire des enseignants: genèses, collectifs, communautés. Data da publicação original: 2008.

HAGE, S. A. M; SILVA, H. S. A; LIMA, I. M. S; SOUZA, D. D. L. Políticas de educação do campo em um cenário de desmonte das conquistas dos movimentos sociais. **Em Aberto**, Brasília, v. 35, n. 113, p. 188-205, jan./abr. 2022. Disponível em:

<http://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/5107/4135> Acesso em: 22 de out. 2022.

HAMMOUD, R. **Le travail collectif des professeurs en chimie comme levier para la mise en œuvre de démarches d'investigation et le développement des connaissances professionnelles** : contribution au développement de l'approche documentaire du didactique. 2012. 389 f. Tese (Doutorado em Educação) – Université Claude Bernard - Lyon I; Université Libanaise, [S. l.], 2012.

IGLIORI, S. B. C. Da “Re(s)source Conference” de Lyon à Pandemia Covid-19: impactos e contribuições à teoria da Abordagem Documental do Didático.

Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 23, n. 3, 2021. DOI:

<https://doi.org/10.23925/1983-3156.2021v23i3p482-515>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/> Acesso em: 30 jul. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola e pecuária municipal 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Acervo?nivel=6&unidade=2610509#/S/CA/A/Q> Acesso: 27 set. 2021.

LIMA, A. S.; LIMA, I. M. S.; OLIVEIRA, H. M. Diversidade, investigação e emancipação humana como princípios da formação de professores de Matemática em cursos de licenciatura em Educação do Campo. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 22, p. 731-752, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2020v22i1p731-752> Acesso em: 15 jan. 2021.

LIMA, E. L.; CARVALHO, P. C. P.; WAGNER, E.; MORGADO, A. C. **Temas e problemas**. Sociedade Brasileira de Matemática. Rio de Janeiro: SBM, 2010. (Coleção do Professor de Matemática).

LIMA, I. M. S. Texto 3: a alternância pedagógica como metodologia de ensino de matemática em escolas do campo. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 12., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: SBEM, 2016. p. 9. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6422_4322_ID.pdf Acesso em: 17 jul. 2022.

LIMA, I. M. S.; HAGE, S. A. M.; SOUZA, D. D. L. O legado de Paulo Freire em marcha na Educação e na Escola do Campo. **Práxis Educativa**, [S. l.], v. 16, p. 1-17, 2021. Disponível em: <https://revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/16683> Acesso em: 17 jul. 2022.

LIRA, F. A. L.; ESPÍNDOLA, E. B. M.; TRGALOVÁ, J. Apropriação por professores de jogos sobre Equação do 1º grau propostos em livros didáticos. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 151-184, 2021. DOI: <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2021v23i3p151-184>

LITOLDO, B. F.; BRITO, A. J. Criptografia e suas potencialidades na exploração das ideias associadas à função afim. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 12., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-12. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7894_3737_ID.pdf Acesso em: 10 de jan. 2022.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. **Em Aberto**, [S. l.], v. 5, n. 31, 1986.

MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, São Paulo, v. 26-27, p. 149-158, 1990/1991.

MEDEIROS, D. J.; LIMA, I. M. S. Letramento estatístico em livros didáticos adotados por escolas do campo do agreste pernambucano: uma análise à luz da educação matemática crítica. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem)*, 13., 2019, Cuiabá. **Anais [...]**. Cuiabá: [S. n.], 2019. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem> Acesso em: 10 ago. 2024.

MEDEIROS, D. J.; LIMA, I. M. S. Recursos de um professor para ensinar conteúdos estatísticos nos anos finais do Ensino Fundamental em escolas do campo. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 217-246, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2021v23i3p217-246> Acesso em: 10 maio 2021.

MOLINA, M. C. Reflexões sobre o significado do protagonismo dos movimentos sociais na construção de políticas públicas de Educação do Campo. *In: MOLINA, M. (org.). Educação do Campo e Pesquisa II: questões para reflexão*. Brasília: MDA/MEC, 2010. p. 137-149.

PAIXÃO, L. S.; GROSSI, F. C. D. P. “O quilo, às vezes mente”: práticas de numeramento mobilizadas por uma mulher feirante na feira livre de Itaobim (MG). *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem)*, 14., 2022, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: SBEM, 2022. 10. On-line. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/XIVENEM2022.pdf> Acesso em: 1 jul. 2022.

PEPIN, B.; XU, B.; TROUCHE, L.; WANG, C. Developing a deeper understanding of mathematics teaching expertise: an examination of three Chinese mathematics teachers' resource systems as Windows into their work and expertise. **Educational Studies in Mathematics**, [S. l.], v. 94, n. 3, p. 257-274, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-016-9727-2> Acesso em: 28 jan. 2021.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. **Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco**. Parâmetros curriculares de matemática para o ensino fundamental e médio. Recife: SSE, 2012.

PERNAMBUCO, Secretaria de Educação e Esportes. **Currículo de Pernambuco: ensino médio**. Secretaria de Educação e Esportes, União dos Dirigentes Municipais de Educação. Recife: Secretaria de Educação e Esportes, 2021. Disponível em: https://portal.educacao.pe.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/CURRICULO_DE_PERNAMBUCO_DO_ENSINO-MEDIO-2021_Final.pdf Acesso em: 30 jul. 2024.

PONTE, J. P. O conceito de função no currículo de Matemática. **Revista Educação e Matemática**, APM, [S. l.], n. 15, p. 3-9, 1990.

PONTE, J. P. **Concepções dos professores de matemática e processos de formação**. Educação Matemática: Temas de investigação. Universidade de Lisboa. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.

PONTE, K. F. **Uma análise geográfica das novas ruralidades e do controle social nas vilas rurais da paz em Rolândia e João inocente em Cambé.** 2004. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2004.

PRADO, A. A. Ruralismo pedagógico no Brasil do Estado Novo. **Estudos Sociedade e Agricultura**, [S. l.], n. 4, p. 5-27, jul. 1995.

RABARDEL, P. **Les hommes et les technologies** : une approche cognitive des instruments contemporains. Paris: Armand Colin, 1995.

REZENDE, V.; NOGUEIRA, C. M. I.; CALADO, T. V. Função afim na Educação Básica: estratégias e ideias base mobilizadas por estudantes mediante a resolução de tarefas matemáticas. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 13, n. 2, p. 25-50, nov. 2020.

RIBEIRO, A. J.; CURY, H. N. **Álgebra para a formação do professor:** explorando os conceitos de equação e de função. Belo Horizonte: Autêntica, 2015. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

ROCHA, K. M. O aporte do conceito de trajetória documental para análise do desenvolvimento profissional de professores de matemática: o estudo de caso de uma professora francesa. In: IGLIORI, S. B. C. (org.). **Compreender o trabalho dos professores brasileiros do ensino básico:** uma abordagem pelos recursos São Paulo: Blucher, 2021a. p. 41-63.

ROCHA, K. M. O uso do conceito de trajetória documental para analisar as relações entre recursos e desenvolvimento profissional do professor de matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 455-481, 2021b.

SABRA, H. O estudo da relação entre documentação individual e colectiva: incidentes, conhecimentos e recursos matemáticos. **Pesquisa em Didática da Matemática**, [S. l.], v. 36, n. 1, p. 49-95, 2016. Disponível em: <https://revue-rdm.com/2016/l-etude-des-rapports-entre/> Acesso em: 6 jan. 2023.

SANTOS, A. P. B.; REZENDE, V. Conhecimentos associados à função afim e quadrática manifestados por estudantes do 1.º ano do Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 14., 2022, Brasília. **Anais** [...]. Brasília: SBEM, 2022. p.1-10. *Online*. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/XIVENEM2022.pdf> Acesso em: 1 jul. 2022.

SANTOS, C.; KOLLING, E.; ROCHA, E.; MOLINA, M.; CALDART, R. (org.). **Dossiê Educação do Campo:** documentos 1998-2018. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2020.

SANTOS, R. T.; BITTAR, M. O professor, os recursos digitais e a Abordagem Documental do Didático: uma tríade a ser considerada na engenharia de softwares educativos. **Educação Matemática Pesquisa**, [S. l.], v. 23, n. 3, p. 314-338, 2021.

SILVA, A. R.; BELLEMAIN, F.; LAURENTINO, A. A integração da Abordagem Documental do Didático e um processo de design para o desenvolvimento de uma plataforma de suporte ao ensino a distância. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, [S. l.], v. 23, n. 3, p. 428-454, 2021.

SILVA, A. S.; PACHÊCO, F. F. F. Conceitos em ação mobilizados por alunos do 9.º ano do Ensino Fundamental: um olhar sobre a função polinomial do primeiro grau. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 14., 2022, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: [S. l.], 2022. Páginas. Online. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/XIVENEM2022.pdf> Acesso em: 1 jul. 2022.

SILVA, D. P. Probidade e engenharia docente em Matemática: uma reflexão à luz da articulação entre Abordagem Documental, TAD e Engenharia Didática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 70-99, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2021v23i3p70-99>

SILVA, J. P. **Ensino de função afim em turmas de Educação de Jovens e Adultos do Campo - EJA - Campo Ensino Médio**. 2017. 189. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Contemporânea do Centro Acadêmico, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2017.

SILVA, J. P.; LIMA, I. M. S. A natureza falibilista da matemática, a educação matemática crítica e a educação do campo: uma aproximação. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 12., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: SBEM, 2016. p. 10. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6453_3598_ID.pdf Acesso em: 12 jan. 2022.

SILVA, J. P.; LIMA, I. M. S. A Abordagem Documental do Didático nas Publicações em Periódicos Nacionais e Internacionais. *In*: IGLIORI, S. B. C. (org.). **Compreender o trabalho dos professores brasileiros do ensino básico**: uma abordagem pelos recursos. São Paulo: Blucher, 2021. p. 17-40.

SILVA, K. A. P.; TORTOLA, E.; KOGA, M. A.; KOGA, M. F. Abordagem Documental do Didático no planejamento e na implementação de uma atividade de modelagem matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, [S. l.], v. 23, n. 3, p. 33-69, 2021.

SILVA, U. M.; BICHO, J. S. Etnomatemática e relações interdisciplinares na educação do campo: a partir da horta mandala. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 13., 2019, Cuiabá. **Anais [...]**. Cuiabá: [S. n.], 2019. Disponível em:

<https://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem> Acesso em: 10 ago. 2024.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas: Papirus, 2014.

SOUSA, E. C. S.; ROCHA, C. A.; LIMA, I. M. S. Recursos de um professor para ensinar matemática em uma Escola do Campo no período pandêmico. *Revemat*, Florianópolis, v. 1, p. 1-21, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/91217/52724> Acesso em: 18 jul. 2023

SOUZA, V. L. R.; SOUZA, F. S.; LIMA, A. S. A relação entre o ensino de matemática e o foreground de estudantes camponeses. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 14., 2022, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: SBEM, 2022. p. 10. *Online*. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/XIVENEM2022.pdf> Acesso em: 1 jul. 2022.

TOZO, F. L. D.; OLIVEIRA, P. C. A aprendizagem de função afim via tarefas exploratórias-investigativas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 12., 2016, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: SBEM, 2016. 12. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5615_3050_ID.pdf Acesso em: 10 jan. 2022.

TROUCHE, L. Comprender el trabajo de los docentes a través de su interacción con los recursos de su enseñanza - una historia de trayectorias. *Educación Matemática. Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática*, [S. l.], v. 30, n. 3, p. 9-40, 2018. DOI: <https://doi.org/10.24844/em3003.01>

TROUCHE, L.; GUEUDET, G.; PEPIN, B.; ROCHA, K.; ASSIS, C.; IGLIORI, S. B. C. A Abordagem Documental do Didático. [S. l.]: **Hall-Archives-Ouverts**, 2020. (tradução/artigo). Disponível em: https://www.academia.edu/44649416/A_abordagem_documental_do_did%C3%A1tico Acesso em: 3 fev. 2021.

VERGNAUD, G. The Theory of Conceptual Fields. **Human Development**, [S. l.], n. 52, p. 83-94, 2009.

VIEIRA, V. L.; ROSA, M. Ensino da geometria na escola família agrícola: a construção do conhecimento geométrico sob a perspectiva da alternância e da etnomatemática. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (Enem), 13., 2019, Cuiabá. **Anais [...]**. Cuiabá: [S. n.], 2019. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem> Acesso em: 10 ago. 2024.

APÊNDICES

APÊNDICE A: CARTA AOS(ÀS) DIRETORES(AS) DAS ESCOLAS

Recife (PE), __ de _____ 2022.

Prezado(a) Diretor(a)

Sou Ayrton César Borba, mestrando do Programa Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e estou realizando uma pesquisa sobre os recursos que os professores(as) de Matemática do Ensino Médio em escolas do campo utilizam para ensinar a função afim.

Para isso, venho solicitar a sua permissão para ter acesso à Escola e para consultar os(as) professores(as) sobre a disponibilidade de colaborar com a minha pesquisa, especialmente, para conceder entrevistas e me permitir observar algumas aulas sobre o referido conteúdo matemático.

Do meu lado, assumo o compromisso de não citar o nome da escola e dos(as) professores(as) e de utilizar os dados coletados com fidedignidade e exclusivamente para fins acadêmicos. Caso concorde com meu pedido, nestes termos, solicito que assine esta carta, também assinada por mim e pela professora orientadora da pesquisa.

Agradeço, antecipadamente, pela valiosa colaboração e fico à disposição para outros esclarecimentos.

Atenciosamente

Ciente

Ayrton César Borba (mestrando)
E-mail:

Profa. Dra. Iranete M. S. Lima
Orientadora da Pesquisa

Concordo com a realização da Pesquisa

Assinatura: _____

Escola: _____

APÊNDICE B: CARTA AOS(ÀS) PROFESSORES(AS) – CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

Recife (PE), __ de _____ 2022.

Prezado(a) Professor(a)

Sou Ayrton César Borba, mestrando do Programa Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e estou realizando uma pesquisa sobre os recursos que os professores(as) de Matemática, do Ensino Médio em escolas do campo, utilizam para ensinar a função afim. Para isso, venho solicitar a sua colaboração com a minha pesquisa, especialmente, para conceder entrevistas e me permitir observar algumas aulas sobre o referido conteúdo matemático.

Do meu lado, assumo o compromisso com seu anonimato e de utilizar os dados coletados com fidedignidade e exclusivamente para fins acadêmicos. Caso concorde com meu pedido, nestes termos, solicito que assine esta carta, também assinada por mim e pela professora orientadora da pesquisa.

Agradeço, antecipadamente, pela valiosa colaboração e fico à disposição para outros esclarecimentos.

Atenciosamente

Ciente

Ayrton César Borba (mestrando)
E-mail:

Profa. Dra. Iranete M. S. Lima
Orientadora da Pesquisa

Concordo em participar da referida pesquisa

Assinatura: _____

Escola: _____

APÊNDICE C: CARTA AOS(ÀS) CAMPONESES(AS) – CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

Recife (PE), 01 de novembro de 2022

Presado(a)

Sou Ayrton César Borba, mestrando do Programa Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e estou realizando uma pesquisa sobre os recursos que os professores(as) de Matemática, do Ensino Médio em escolas do campo, utilizam para ensinar a função afim. Para isso, venho solicitar a sua colaboração conceder uma entrevista, especialmente, sobre as atividades produtivas desenvolvidas na sua comunidade.

Do meu lado, assumo o compromisso com seu anonimato e de utilizar os dados coletados com fidedignidade e exclusivamente para fins acadêmicos. Caso concorde com meu pedido, nestes termos, solicito que assine esta carta, que também é assinada por mim e pela professora orientadora da pesquisa.

Agradeço, antecipadamente, pela valiosa colaboração e fico à disposição para outros esclarecimentos.

Atenciosamente

Ciente

Ayrton César Borba (mestrando)
E-mail:

Profa. Dra. Iranete M. S. Lima
Orientadora da Pesquisa

Concordo em participar da referida pesquisa

Nome completo: _____

Assinatura: _____

APÊNDICE D: INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

1º INSTRUMENTO

Parte 1: Levantamento dos dados sobre as atividades produtivas camponesas desenvolvidas nos municípios investigados no banco de dados do SIDRA.

Parte 2: Entrevista com moradores dos municípios que fazem parte do campo de pesquisa.

1. Há quanto tempo o(a) senhor(a) mora nesta comunidade?
2. O(A) senhor(a) gosta de morar aqui? Por quê?
3. Para o(a) senhor(a), quais são as principais atividades que as pessoas da comunidade realizam, isto é, elas trabalham como o quê?
4. Essas atividades são importantes para comunidade? Por quê?
5. Que tipo de atividade o(a) senhor(a) desenvolve no seu dia a dia de trabalho?
6. Essa atividade é desenvolvida aqui na comunidade ou fora dela?
7. O(A) senhor(a) trabalha para alguém ou por conta própria?
8. Além do(a) senhor(a) outras pessoas da comunidade desenvolvem a mesma atividade?
9. O(A) senhor(a) tem filhos(as) que estudam na escola desta comunidade?
10. Se sim, eles(as) estudam em que ano escolar?
11. Eles(as) ajudam no seu trabalho?
12. Eles desenvolvem alguma outra atividade produtiva? Qual(is)?
13. Tem mais alguma coisa que o(a) senhor(a) gostaria de acrescentar sobre este assunto?

2º INSTRUMENTO

Primeira visita às escolas do Campo

1. Momento de apresentações
 - a) Apresentação da pesquisa pelos pesquisadores aos professores.
 - b) Assinatura dos termos de consentimento de participação na pesquisa.

2. Primeira entrevista com os professores

Parte 1: Identidade e formação

- a) Qual o seu nome?
- b) Qual a sua formação inicial? Onde cursou?
- c) Você tem alguma formação em Educação do Campo?
- d) Você estudou em escola do campo?
- e) Você mora no campo ou na cidade? Há quanto tempo?

Parte 2: Experiência profissional e identificação com a escola

- f) Como você se tornou professor de matemática?
- g) Qual seu percurso de formação de professor de matemática?
- h) Você já ensinou matemática em outras escolas? Se sim, quais e por quanto tempo? Eram escolas do campo ou da cidade?
- i) Há quantos anos você atua como professor(a) de matemática nesta escola?
- j) Já exerceu outras funções nesta escola?
- k) Em que anos/séries escolares você ensina este ano de 2022?
- l) Você pode descrever um pouco a escola e sua história?
- m) Você gosta de ensinar nesta escola? Por quê?
- n) Como você vê esta escola em relação às outras que você já trabalhou?
- o) Nesta escola há outros professores de matemática? Se sim, vocês realizam alguma atividade coletiva? Se sim, quais?
- p) Você tem experiência com o ensino de função afim?
- q) Que atividades produtivas são desenvolvidas pelas pessoas da comunidade?
- r) Você sabe se seus(as) alunos(as) também exercem essas atividades?

3º INSTRUMENTO

Apresentação pelos professores dos recursos didáticos que utilizam nas aulas de função afim.

Identificação dos recursos didáticos utilizados na escola

- a) Que recursos didáticos estão disponíveis na escola para o ensino de Função afim? Gostaríamos que você utilizasse essa Câmara e fosse

apresentando a escola e os recursos que você utiliza para preparar e para dar suas aulas de função afim aos alunos.

- b) Que outros recursos você utiliza além destes que estão disponíveis na escola?
- c) Você acredita que o uso desses recursos auxilia na aprendizagem dos estudantes? Por quê?
- d) Você utiliza recursos de outras pessoas, de colegas e de alunos, por exemplo?
- e) Tem algo não-material (conselhos/ideias de outros colegas) que você considera como fonte para preparar e dar suas aulas de função afim? O quê?
- f) Os recursos que você utilizava para ensinar função há 3 anos atrás são os mesmo que você utiliza atualmente? O que mudou? Por quê?

4º INSTRUMENTO

2.2. Mapa dos Recursos

- a) Os pesquisadores apresentarão, como exemplo, alguns mapas de recursos construídos por outros professores.
- b) Enunciado da atividade: vamos lhe propor um trabalho prático. Você poderia desenhar neste papel quadriculado o “mapa” dos recursos que você utiliza para preparar ou ministrar suas aulas de função afim. Observação: o papel quadriculado e os lápis coloridos serão fornecidos pelos pesquisadores. O processo será filmado e realizado na presença dos pesquisadores que também anotarão (em diário) os aspectos mais importantes das falas dos professores.

5º INSTRUMENTO

Observação de um planejamento construído pelo professor

1. Entrega do planejamento escrito pelo professor e explicação verbal do referido planejamento, destacando o objetivo da aula e os recursos que serão utilizados.
2. Segunda Entrevista: sobre a construção do planejamento da aula que será observada

- a) Você pode nos dar informações sobre os alunos da classe que vamos visitar?
- b) O que você acha desta aula (fácil, difícil, interessante...)?
- c) Você já fez esta aula antes? Se sim, quantas vezes? Há coisas diferentes que você vai fazer desta vez?
- d) O que você vai propor aos alunos? Quais as etapas da aula?
- e) Qual será o papel dos alunos em cada etapa? O que é esperado que eles façam? E o seu?
- f) Quanto tempo levará cada etapa?
- g) Quais são os recursos que você vai utilizar nesta aula?
- h) Você pode nos oferecer uma cópia do que você vai utilizar na sala de aula?

6º INSTRUMENTO

Observação da aula planejada. A aula será gravada em áudio e vídeo e os pesquisadores também anotarão (em diário) os aspectos mais importantes na interação dos professores com os recursos e possíveis relações com as atividades produtivas camponesas.