

Recursos utilizados pela Professora Fabiana para ensinar função afim no ensino médio em uma escola do campo

Teacher Fabiana's resources to teach affine functions in a field high school

Recursos de la profesora Fabiana para enseñar funciones afines en la educación secundaria en una escuela de campo

Ressources de l'enseignante Fabiana pour enseigner la fonction affine dans un lycée en zone rurale

Ayrton César Borba¹

Universidade Federal de Pernambuco

Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica

<https://orcid.org/0009-0005-3892-7682>

Iranete Maria da Silva Lima²

Universidade Federal de Pernambuco

Doutorado em Matemática e Informática

<https://orcid.org/0000-0003-4817-2488>

Resumo

O artigo é parte de uma dissertação de mestrado³ inserida nos domínios da Abordagem Documental do Didático (ADD) e da Educação do Campo. Objetiva apresentar uma análise dos recursos de uma professora para ensinar função afim no Ensino Médio em uma escola do Campo, as relações entre tais recursos e deles com as atividades produtivas camponesas desenvolvidas na comunidade em que a escola está situada. Adota a Metodologia de Investigação Reflexiva, no quadro da ADD, para produzir os dados com a professora, por meio dos seguintes instrumentos: entrevistas semiestruturadas; produção de vídeo e mapa de recursos nos quais a professora apresenta os recursos para ensinar a função afim disponíveis na escola em que atua; análise do planejamento de uma aula fornecido pela professora; e observação da aula planejada. Para caracterizar as atividades produtivas camponesas desenvolvidas no município em que está a comunidade, realizaram-se um levantamento – no Sistema IBGE de Recuperação Automática (Sidra) – da produção agrícola e pecuária e entrevistas semiestruturadas com moradores(as) da comunidade. Os recursos selecionados, construídos e utilizados pela professora são em sua maioria materiais – parte são recursos digitais. confecções associadas a recursos não materiais, a exemplo da referência que ela fez aos fabricos de

¹ ayrton.borba@ufpe.br

² iranete.lima@ufpe.br

³ A pesquisa foi financiada pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (Facepe).

confecções associados às realidades dos(as) estudantes. Os resultados da pesquisa apontam para algumas necessidades relacionadas às escolas do Campo, como a necessidade de vivenciar formações – iniciais e continuadas – de professores(as) referenciadas na ADD e nos princípios da Educação do Campo, para melhor estabelecer relações entre as realidades dos(as) estudantes camponeses(as) e o ensino de Matemática.

Palavras-chave: Abordagem documental do didático, Recursos, Educação do campo, Atividades produtivas camponesas, Função afim.

Abstract

The article is part of a master's dissertation that falls within the domains of the documentary approach to didactics (DAD) and field education. The aim is to present an analysis of the resources of a teacher, among the research participants, to teach the affine function in a field high school and the relationship between these resources and the local farmers' productive activities. The research adopts the reflective research methodology within the framework of the DAD to produce data with the teacher, whom we call here Fabiana, through semi-structured interviews, video recording, and the creation of a map, where she presents the resources available at the field school to teach the affine function, analysis of the lesson plan provided by the teacher, and observation of the planned lesson. To characterize the farmers' productive activities developed in the municipality, a survey of agricultural and livestock production was carried out in the *IBGE Automatic Recovery System* (*Sistema IBGE de Recuperação Automática* - Sidra) and semi-structured interviews with residents of the community where the school is located. The resources the teacher selected, constructed, and used were mostly concrete material and, in part, digital. However, non-material resources were identified, such as her reference to articles the students produced that are associated with their realities. The research results point to some needs, for example, to experience initial and continuing teacher education –which is based on the documentary approach to didactics and the principles of field education– to establish better relationships between the realities of students who live and work in the fields and the teaching of mathematics.

Keywords: Documentational approach to didactics, Resources, Field education, Farmers' productive activities, Affine function.

Resumen

El artículo forma parte de una tesis de maestría que se inscribe en los dominios del enfoque documental de lo didáctico (EDD) y la Educación de Campo. El objetivo es presentar un análisis

de los recursos de una docente, entre los participantes de la investigación, para impartir la función afín en la educación secundaria en una escuela de Campo, y la relación de estos recursos con las actividades productivas de las personas que viven y trabajan en el Campo del lugar. Adopta la metodología de investigación reflexiva, en el marco del DAD, para producir los datos con la docente, llamada Fabiana, a través de entrevistas semiestructuradas, grabación de video y construcción de un mapa, donde la docente presenta los recursos disponibles en la escuela de Campo para impartir la función afín, el análisis de la planificación de la lección brindada por la docente y la observación de la lección planificada. Para caracterizar las actividades productivas de las personas del Campo que se desarrollan en el municipio, se realizó búsqueda de producción agrícola y ganadera en el municipio en el *Sistema de Recuperación Automática del IBGE* (Sistema IBGE de Recuperação Automática - Sidra) y entrevistas semiestructuradas con residentes de la comunidad en la que tiene su sede la escuela. Los recursos seleccionados, construidos y utilizados por la docente son en su mayoría materiales y, en parte, digitales. Sin embargo, se identificaron recursos no materiales, como la referencia que hizo a productos que los estudiantes elaboran y que están asociados a sus realidades. Se considera que los resultados de la investigación apuntan a algunas necesidades, entre ellas, la de vivir una formación inicial y continuada docente que se base en el enfoque documental de lo didáctico y los principios de la Educación de Campo, para establecer mejores relaciones entre las realidades de los estudiantes del Campo y la enseñanza de las matemáticas.

Palabras clave: Enfoque documental delo didáctico, Recursos, Educación de campo, Actividades productivas del campo, Función afín.

Résumé

L'article fait partie d'une recherche développée dans le cadre d'un master qui s'ancre dans les domaines de l'Approche Documentaire du Didactique (ADD) et de l'éducation rurale. Il vise à présenter une analyse des ressources utilisées par une enseignante pour enseigner la fonction affine dans un lycée en zone rurale et les relations entre ces ressources et les activités productives de la région. Il adopte la méthodologie de l'investigation réflexive, dans le cadre de l'ADD, pour produire les données avec l'enseignante, en utilisant des entretiens semi-structurés ; enregistrement vidéo et construction d'une carte dans laquelle l'enseignante présente les ressources disponibles au lycée pour enseigner la fonction affine ; analyse d'un plan de cours et observation de la leçon planifiée. Afin de caractériser les activités de production menées dans la municipalité, une enquête sur la production agricole et animale a été réalisée grâce au Système de Récupération Automatique de l'IBGE (Sidra) et des entretiens semi-structurés avec

des résidents de la communauté. Les ressources sélectionnées, construites et utilisées par l'enseignante sont principalement matérielles, en partie numériques. Cependant, des ressources non matérielles ont été identifiées, comme la référence qu'elle fait aux usines de vêtements faisant partie de la réalité des élèves. Les résultats de la recherche mettent en évidence un certain nombre de besoins, dont une formation initiale et continue des enseignants basés sur l'ADD et les principes de l'éducation rurale, afin de promouvoir un enseignement qui explore les relations entre la réalité des élèves et l'enseignement des mathématiques.

Mots-clés : Approche documentaire du didactique, ressources, Éducation rurale, fonction affine

Recursos utilizados pela professora Fabiana⁴ para ensinar função afim no ensino médio em uma escola do campo

A dissertação da qual advém este artigo integra um conjunto de pesquisas 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 et al., 2020; Medeiros & Lima, 2021; Silva, 2017; Sousa et al., 2023), contexto no qual se insere a dissertação.

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, 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 – pode ser utilizado, 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 tipo de grão. Os(as) estudantes camponeses(as) podem também construir gráficos que os(as) auxiliem a observar e compreender a produção de hortaliças ou grãos durante um período pré-determinado.

Nesse âmbito – partindo do pressuposto de que é no Ensino Médio que se consolida o ensino desse conceito –, focamos, em específico, nos recursos utilizados por uma professora que ensina o conceito de função afim nesse nível de escolaridade, a Professora Fabiana.

Os documentos de orientação para o trabalho do(a) professor(a), como os *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio* (Ministério da Educação, 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 construções de gráficos, o comportamento de certo fenômenos tanto do cotidiano, como de outras áreas do conhecimento, como as Física, Geografia ou Economia.

Por sua vez, os *Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco* (Secretaria de Educação de Pernambuco, 2012, p. 129) orientam que “as funções têm papel

⁴ O nome apresentado no texto é fictício, utilizado com o objetivo de preservar a identidade da participante, em conformidade com as diretrizes éticas estabelecidas para a pesquisa científica.

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”. Entre as habilidades preconizadas pela *Base Nacional Comum Curricular* – BNCC – (Ministério da Educação, 2018, p. 536) sobre o conceito de função, encontramos: “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, do ponto de vista do ensino, o conceito de função é considerado relevante para resolver problemas do cotidiano das pessoas, em diferentes contextos socioculturais – entre eles, voltamos o nosso olhar, em particular, para os contextos da Educação do Campo.

A Educação do Campo (Caldart et al., 2012; Lima et al., 2021) tem origem nas reivindicações dos Movimentos Sociais do Campo e tem se consolidado nos últimos anos no ensino e nas pesquisas, inclusive em Educação Matemática (Lima et al., 2020; Silva, 2017). O Movimento por uma Educação do Campo tem como uma de suas principais reivindicações o acesso a uma educação de qualidade socialmente referenciada que atenda aos anseios dos povos do Campo, das águas e das florestas. O Movimento opõe-se à Educação Rural, que tem entre suas características a exploração da mão de obra dos povos camponeses e considera o Campo um lugar de atraso, de não saberes e de não cultura. A Educação do Campo reivindica a emancipação humana, o repensar da concepção presente na sociedade e a reflexão sobre a relevância dos saberes e da cultura da moradora e do morador do Campo como sujeitos capazes de transformar seu meio social.

Nessa ampla problemática, ocupamo-nos, em especial, do ensino de Matemática em escolas do Campo. Para Lima et al. (2021, p. 9), a escola do Campo “caracteriza-se, prioritariamente, pelo protagonismo dos seus sujeitos educativos com suas histórias, seus saberes e suas culturas, como também pelas características do território no qual está inserida”. Desse modo, os conteúdos matemáticos ensinados nessa escola 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 campesinato local. Para tanto, faz-se necessário que os(as) professores(as) relacionem os saberes escolares com situações do cotidiano, e isso se torna possível quando eles(as) (re)conhecem as características da comunidade expressas pelos biomas e pelas atividades produtivas desenvolvidas pelas camponesas e pelos camponeses; a cultura local; e o papel que a escola desempenha na sociedade.

No que se refere aos recursos para ensinar Matemática, a BNCC (Ministério da Educação, 2018, p. 276) orienta, por exemplo, 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. Para além desses recursos mencionados na BNCC, o(a) professor(a) que ensina em escolas do Campo pode integrar recursos – tanto no planejamento quanto em suas aulas – oriundos de diferentes realidades camponesas, como as práticas agrícolas, as atividades pecuárias ou outras ligadas às novas ruralidades.

De fato, a relação entre os conteúdos ensinados na escola e as necessidades do cotidiano somente será explícita para o(a) estudante se o ensino proporcionar a sua compreensão. E uma forma de isso ocorrer consiste em utilizar as realidades dos(as) estudantes como referência para a elaboração e a vivência de atividades matemáticas. Nessa perspectiva, interessamo-nos pelos recursos que os(as) professores(as) do Ensino Médio selecionam, constroem e utilizam para ensinar a função afim e pelas relações que estabelecem com as atividades produtivas desenvolvidas pelos(as) camponeses(as) das comunidades que escolhemos para realizar a pesquisa. Neste artigo, trazemos apenas um recorte da dissertação, ainda em fase de publicação. Temos por objetivo apresentar uma análise dos recursos da Professora Fabiana para ensinar função afim no Ensino Médio em uma escola do Campo, as relações entre tais recursos e deles com as atividades produtivas camponesas desenvolvidas na comunidade.

Para tanto, após esta introdução, apresentamos os elementos teóricos estruturantes da Abordagem Documental do Didático (ADD) que fundamentaram a pesquisa. Na sequência, detalhamos o percurso metodológico e destacamos os principais resultados obtidos a partir da análise do trabalho da Professora Fabiana.

Elementos estruturantes da ADD

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

A ADD, proposta por Trouche e seus colaboradores (Gueudet & Trouche, 2010), tem se dedicado ao estudo dessa temática. Essa abordagem tem como principal fonte a Abordagem Instrumental desenvolvida por Rabardel (1995), que trata as noções de esquema, artefato e instrumento como conceitos centrais. De acordo com o pesquisador, o artefato refere-se ao que é material ou simbólico. Já o instrumento surge a partir da interação do sujeito com o artefato,

e essa interação envolve os esquemas de utilização que o sujeito faz do artefato. Para 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.

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

A ADD retoma os estudos de Adler (2000), que considera o termo “recurso” como um verbo (*re-source*) que quer dizer “nutrir novamente da fonte” – e torna, assim, o sentido do termo “recurso” mais abrangente. A autora propôs a seguinte classificação: **recursos humanos**, que dizem respeito à tomada de decisão do(a) professor(a), suas orientações e conhecimento profissional; **recursos materiais**, que podem ser livros escolares, softwares educativos, calculadora, *notebook*, entre outros objetos do dia a dia; e **recursos culturais**, que estão ligados à linguagem – ou seja, verbalização, conversa informal e troca de experiências – e ao tempo (período de aulas, planejamento e organização do tempo). Para ela, “os recursos funcionam como uma extensão do professor de Matemática no processo de ensino-aprendizagem” (Adler, 2000, p. 207).

No quadro da ADD, 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)

Trouche (2018) classifica os recursos utilizados pelo(a) professor(a) em recursos **materiais** e **não materiais**. Como exemplos de recursos materiais, citamos: um *notebook*, jogos, *sites* da *web*, livros e matrizes curriculares; e como recurso não material: um conselho de um(a) colega professor(a), uma referência às atividades produtivas camponesas ou a ideia de um estudante.

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”. Nesse contexto, a noção de esquema proposta por Vergnaud (2009) exerce um papel crucial na ADD, na medida em que dois(duas) ou mais professores(as) – mesmo com a mesma intenção didática – podem utilizar o mesmo recurso de maneiras distintas para, por exemplo, ensinar função afim em uma turma de estudantes do primeiro ano do Ensino Médio. Isso vai depender dos esquemas que eles(as) utilizam em decorrência de suas experiências com o ensino, das características da turma, da identificação com a escola, da formação, entre outros fatores.

Assim, tomando os estudos de Vergnaud (2009) como referência, um esquema no quadro da ADD é descrito a partir de quatro componentes: objetivos da atividade, regras de ação, invariantes operatórios e possibilidades de inferências de situações. A relação professor-recursos é permeada pelos processos de **instrumentação** e **instrumentalização** que advêm da Abordagem Instrumental (Rabardel, 1995). De acordo com Trouche et al. (2020), o processo de instrumentação caracteriza-se pela influência dos recursos sobre o trabalho do(a) professor(a), que tem, então, sua atividade orientada pelos recursos. Já no processo de instrumentalização, o(a) professor(a) apropria-se do recurso e faz nele modificações e/ou adaptações, transformando-o para o ensino. Os autores representam o processo da gênese documental da maneira como aparece na Figura 1.

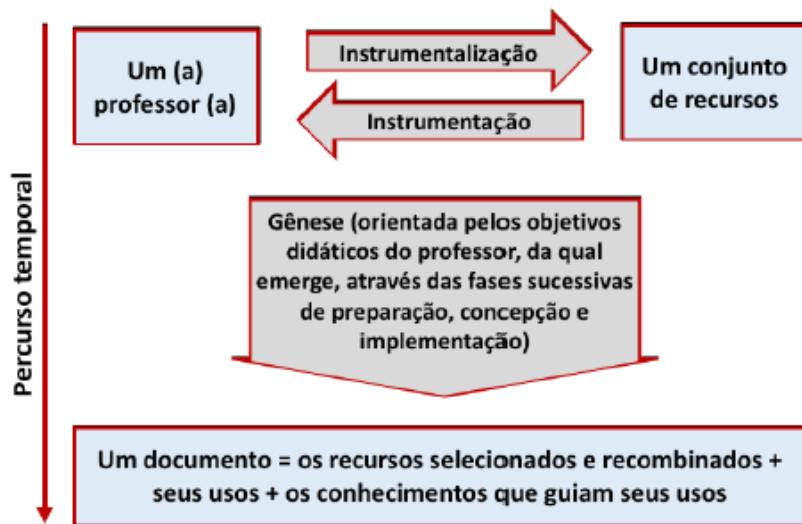


Figura 1.

Representação esquemática da gênese documental (Trouche et al., 2020, p. 4)

Bellemain e Trouche (2019, p. 118) acentuam que “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 de cujas funcionalidades e características – que podem evoluir com o tempo – o(a) professor(a) já se apropriou.

Hammoud (2012), por sua vez, nomeia os recursos recombinados, que fazem parte da construção de um documento. Ela classifica como **recursos-mãe** o conjunto de recursos iniciais que o(a) professor(a) reserva 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 produto dos recursos-mãe. Em consonância com a autora, Assis e Trouche (2021) tratam da dialética que envolve os recursos que os(as) professores(as) têm disponíveis, os recursos-mãe; e os recursos que são fruto da sua adaptação, os recursos-filho, conforme podemos observar na Figura 2.

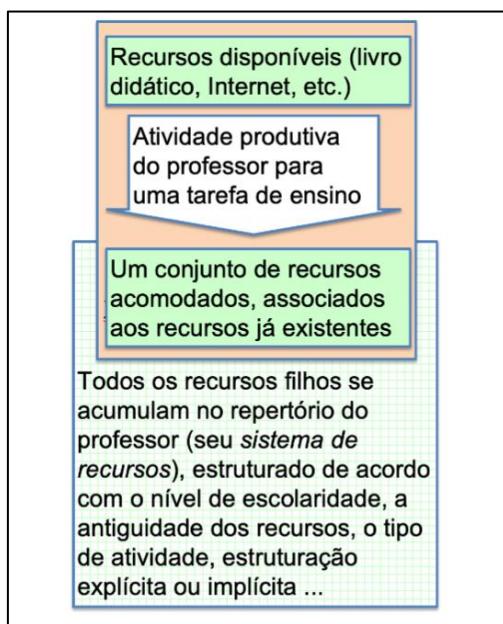


Figura 2.

De recursos-mãe a recursos-filho (Assis & Trouche, 2021, p. 407)

Quando o(a) professor(a) planeja uma aula ou um curso para uma turma de 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 os recursos-mãe utilizados pelo(a) professor(a). Quando o(a) professor(a) utiliza um conhecimento do contexto em que se insere a escola e resolve modificar o jogo e os problemas para aproxima-los da realidade dos estudantes, temos os recursos-filho.

Entre os elementos e processos apresentados que compõem a teoria e estruturaram a nossa pesquisa, interessamo-nos pela noção de recursos materiais e não materiais proposta por Trouche (2018) e pela classificação de recursos-mãe e recursos-filho cunhada por Hammoud

(2012). Tais elementos oferecem o suporte teórico e mostram-se relevantes para a análise dos recursos utilizados pela Professora Fabiana e das relações que ela poderia estabelecer entre eles para ensinar a função afim aos(as) estudantes da escola do Campo. Tais relações podem dizer sobre sua formação inicial, seus conhecimentos sobre o Campo, sua identificação com a escola do Campo, sua experiência profissional e as atividades produtivas camponesas da comunidade.

Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi realizada em três escolas do Campo da rede estadual de ensino sediadas em três municípios da região Agreste de Pernambuco. 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 forneceu uma lista das escolas do Campo que oferecem o Ensino Médio. Fizemos um contato inicial com as três escolas da lista para apresentarmos a proposta da pesquisa aos(as) diretores(as), que sinalizaram a disponibilidade de participação. A Professora Fabiana ensinava matemática no primeiro e no segundo ano do Ensino Médio e na Educação de Jovens e Adultos (EJA), também no Ensino Médio, de uma das três escolas.

Para selecionar os(as) três professores(as) participantes da pesquisa – entre eles(as) a Professora Fabiana –, utilizamos como critérios: ser licenciado(a) em Matemática, atuar no Ensino Médio em escolas do Campo e ter experiência como professor(a) nessa área do conhecimento. Inicialmente, fizemos uma breve apresentação do objetivo da pesquisa ao(à) diretor(a) e, depois, aos(as) professores(as), a quem explicamos a 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 sua assinatura. Em seguida, pedimos aos(as) professores(as) que assinassem o *Termo de Consentimento de Participação na Pesquisa*. Nesse termo também assumimos o compromisso ético de garantir o anonimato da escola e dos(as) participantes e de utilizar os dados coletados exclusivamente para fins acadêmicos.

Ao mesmo tempo, buscamos caracterizar as atividades produtivas camponesas desenvolvidas nos três municípios que sediam as três escolas. Para tanto, como primeiro instrumento, realizamos um levantamento por meio da página eletrônica do Sistema IBGE de Recuperação Automática⁵ (Sidra), com o intuito de identificar as produções agrícolas e pecuárias nos últimos três anos. Estabelecemos esse marco temporal com a finalidade de observar certa estabilidade das atividades produtivas desenvolvidas nos municípios. Por fim,

⁵ O site do Sidra está disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/home/pnadcm>

realizamos entrevistas do tipo semiestruturada com dez camponeses(as), prioritariamente residentes nas proximidades das escolas investigadas – para isso, contamos com o auxílio de professores(as) e da equipe gestora das escolas. A maioria das pessoas entrevistadas eram pais de estudantes, e a realização das entrevistas foi importante para confirmar e complementar as informações obtidas por meio do Sidra sobre as atividades produtivas desenvolvidas nos referidos municípios.

Para organizar a produção de dados com a Professora Fabiana – e os(as) demais professores(as) participantes –, utilizamos a Metodologia da Investigação Reflexiva, que tem origem na ADD (Trouche et al., 2020). Essa metodologia possui princípios como: acompanhamento de longa duração; acompanhamento em qualquer lugar, com ampla coleta de dados sobre os recursos produzidos e utilizados pelo(a) professor(a); acompanhamento reflexivo do trabalho documental; princípio da confrontação; e princípio do contrato metodológico. Não utilizamos o primeiro princípio, pois a sua implementação exigia um longo período, de que não dispúnhamos no momento da produção de dados com a professora. Em relação ao segundo princípio, que corresponde ao acompanhamento em qualquer lugar, limitamo-nos ao ambiente escolar, em atendimento às disponibilidades dos(as) professores(as) participantes da pesquisa.

Nesse contexto, o segundo instrumento tratou-se de uma entrevista do tipo semiestruturada com a professora, com a finalidade de entender a sua formação acadêmica, a experiência com o ensino de Matemática, a identificação com a escola do Campo e o conhecimento sobre as atividades camponesas praticadas por seus estudantes. O terceiro instrumento consistiu na gravação de um vídeo, usando o celular, no qual a professora apresentou os recursos disponíveis na escola do Campo para ensinar a função afim. Como quarto instrumento, solicitamos que a professora construísse um mapa de recursos – a partir de exemplos que fornecemos a ela – no qual explicitasse o modo como utilizava tais recursos e gravamos em vídeo o processo de construção.

O quinto instrumento correspondeu à análise do planejamento de uma aula – entregue pela professora – para ensinar a função afim. Ela também explicou oralmente detalhes como o tempo da aula e os recursos utilizados. O sexto e último instrumento consistiu na observação da aula planejada – gravada em áudio e vídeo – e teve por finalidade identificar o modo como a professora relacionou os recursos que havia selecionado e as relações que, eventualmente, estabelecia entre o conceito de função afim e as atividades produtivas camponesas apontadas por meio do primeiro instrumento.

Para organizar os dados produzidos e realizar a análise, conforme anunciamos, utilizamos os pressupostos da ADD, nos princípios da Educação do Campo.

Análises e discussões dos resultados

A Professora Fabiana é licenciada em Matemática pela UFPE e possui especialização *lato sensu* em ensino de Matemática. No momento da pesquisa, atuava como professora há 11 anos – trabalhou em escolas públicas e privadas, a maior parte do tempo em escolas públicas. Ela ensinava matemática no primeiro e no segundo ano do Ensino Médio e no Ensino Médio da EJA, em uma das escolas do Campo. A professora também tem experiência no ensino de Sociologia, Artes, Filosofia, Biologia e Química. Quando perguntada se conhecia a história da escola, 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. (Professora Fabiana)

Naquele momento, a professora residia na mesma comunidade em que está localizada a escola onde trabalhava e na qual estudou na Educação Básica. Ao ser questionada sobre as atividades produtivas camponesas desenvolvidas pelas pessoas da comunidade, comentou: “*a comunidade tem muitos comerciantes, poucos agricultores, a maioria são costureiros, donos de fabricos ou costuram fora*”. Informou também que a maioria expressiva dos(as) estudantes que estudam no turno da noite trabalhava com costura nos referidos fabricos. A fala da Professora Fabiana condiz com os dados que levantamos no Sidra sobre a redução da produção agrícola e pecuária do município e confirma os dados colhidos nas entrevistas com os(as) camponeses(as) sobre os fabricos de confecção como uma das principais atividades produtivas. Podemos notar, assim, que a professora conhecia bem as atividades desenvolvidas pelos(as) moradores(as) da comunidade, inclusive pelos(as) estudantes.

Apresentamos, a seguir, os recursos citados pela professora para ensinar função afim, a classificação em recursos-mãe e recursos-filho e a relação entre os recursos e deles com as atividades produtivas camponesas identificadas.

Recursos da Professora Fabiana para ensinar a função afim

- Recursos materiais: livro didático, apostilas da Gerência de Educação (GRE) com questões do Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (Saepe), quadro branco,

folha de papel A4, cartolina, Twister⁶, *notebook*, *smartphone*, Graphs of the Galaxy, *datashow*, Google Maps⁷, resumos, calculadoras, listas de exercícios.

- Recursos não materiais: ideias dos estudantes e contextos das suas realidades.

Como vemos, a professora citou diversos recursos, entre eles, o jogo Twister, no qual fez uma modificação para ensinar função afim. Perguntada sobre se o uso desse recurso auxilia na aprendizagem dos(as) 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*”. A professora também disse que utilizava o Google Maps para apresentar uma noção de coordenadas cartesianas. Perguntada sobre se utiliza os mesmos recursos para ensinar função afim todos os anos, respondeu que fazia mudanças dependendo do desempenho da turma.

A Professora Fabiana explicou que a GRE da Secretaria de Educação enviava apostilas para a escola sobre os descriptores do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e do Saepe, que continham questões que envolviam a função afim. Além disso, ela produzia listas de exercícios a partir de pesquisas na internet e de livros didáticos e utilizava o quadro branco para construir os gráficos das funções.

Classificamos a maior parte desses recursos como materiais, porém ela citou a utilização de “ideias dos estudantes” – que classificamos como não materiais – para confecção de jogos, com o objetivo de atender à sua intenção didática. Ela explica:

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

A Professora Fabiana alega que não se recorda de ter utilizado uma ideia ou estratégia de algum(a) colega para apresentar o conceito de função afim, no entanto ela pondera: “*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**, citados pela professora, como um recurso não material utilizado para trabalhar a função afim. Ela descreveu:

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...

⁶ Jogo que envolve habilidades físicas e consiste no uso de um tapete com demarcações em que os jogadores vão ocupando os espaços.

⁷ <https://maps.google.com>

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. (Professora Fabiana)

Nessa situação, a professora menciona dados inerentes à confecção de roupas, uma das atividades produtivas trabalhadas na comunidade, para ensinar a função afim – e, por isso, classificamos “contextos das realidades dos estudantes” como recurso não material.

Recursos-mãe e recursos-filho

A professora nos forneceu, por escrito, o planejamento de uma aula para introduzir o conteúdo de função afim e explicou, durante a entrevista, o modo como ocorreria cada etapa da aula. A partir do planejamento e da aula observada, identificamos os recursos-mãe que foram utilizados 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 da Covid-19 e que muitos(as) estudantes não tinham acompanhado as aulas por meio do ensino remoto. Por isso, ela planejou uma aula introdutória do conceito de função afim com a finalidade de destacar os seus principais elementos.

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 em livros didáticos, ela construiu um resumo sobre a relevância do trabalho de matemáticos como Leibniz e René Descartes na evolução do conceito de função.

Em um momento da aula, antes de tratar da representação gráfica da função afim, a professora retomou o conceito de plano cartesiano e enfatizou os seus principais elementos. Tendo em vista que alguns(mas) estudantes tiveram dificuldade em relacionar os pontos no plano cartesiano, ela desenhou no quadro a representação de um **campo minado** – em referência ao jogo campo minado, que era do conhecimento dos(as) estudantes – para relacionar com o plano cartesiano. Consideramos a representação do jogo feita no quadro pela professora como um recurso-filho.

Em um dado momento, a professora pediu aos(as) estudantes que utilizassem o Google Maps nos celulares. Ela orientou que colcassem o nome da escola no campo de busca do aplicativo e registrassem as coordenadas geográficas que eram dadas – os(as) estudantes demonstraram interesse quando verificaram que poderiam ver a escola e as suas casas por meio do aplicativo. Em seguida, a professora solicitou que localizassem as coordenadas geográficas

da escola no plano cartesiano, onde o eixo x corresponderia à linha do equador e o eixo y à linha do Meridiano de Greenwich. Desse modo, ela estabeleceu uma relação entre as coordenadas geográficas e o plano cartesiano para facilitar a localização de pares ordenados no plano. Consideramos esse caso como mais um recurso-filho construído pela professora – a partir da utilização do *smartphone*, do aplicativo Google Maps e do contexto das realidades dos(as) estudantes – para explicar a localização de pares ordenados no plano cartesiano.

Após apresentar o conceito da função afim e suas principais características, a professora utilizou um jogo (Cf. Figura 3) que construiu inspirado no Twister, que, de acordo com ela, contribuiria para que os(as) estudantes “fixassem” o conteúdo. A professora explicou que costumava utilizar esse recurso – confeccionado com cartolinhas e folhas de papel A4 – por ser algo diferente e que despertava o interesse dos(as) estudantes.

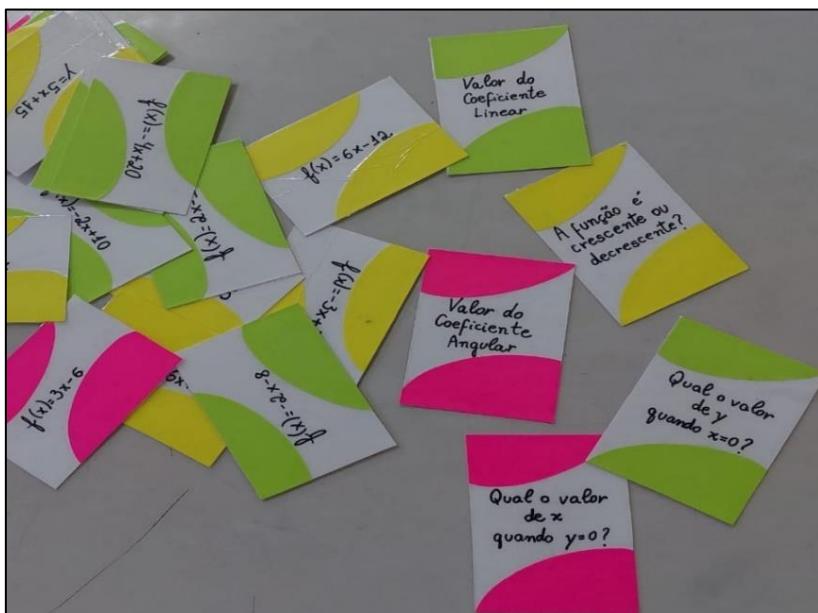


Figura 3.

Recurso-filho utilizado pela Professora Fabiana

Ao final da aula, a professora anunciou aos(as) estudantes que, em razão do tempo, iria utilizar o jogo com eles na aula seguinte – por isso, não tivemos acesso ao uso do recurso.

Relação entre os recursos para ensinar função afim e deles com as atividades produtivas camponesas

Na Figura 4, a Professora Fabiana apresenta uma representação esquemática (mapa) de seus recursos para ensinar a função afim.

Consideramos que as setas maiores, que conectam um quadro a outro, indicam a ordem dos momentos planejados pela professora; e as setas menores, que partem de cada quadro para fora, indicam os recursos que ela utiliza em cada um desses momentos. Além de recursos

materiais – como *datashow*, livro, quadro, lista de exercícios, resumo do conteúdo e jogos –, a professora inclui em seu mapa o uso de recursos não materiais, a exemplo da **conversa informal**. Sobre isso, ela 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 parece central na organização da aula, pois, antes de definir de forma conceitual a função afim, ela promove uma conversa com os estudantes – e entre eles – sobre situações do dia a dia.

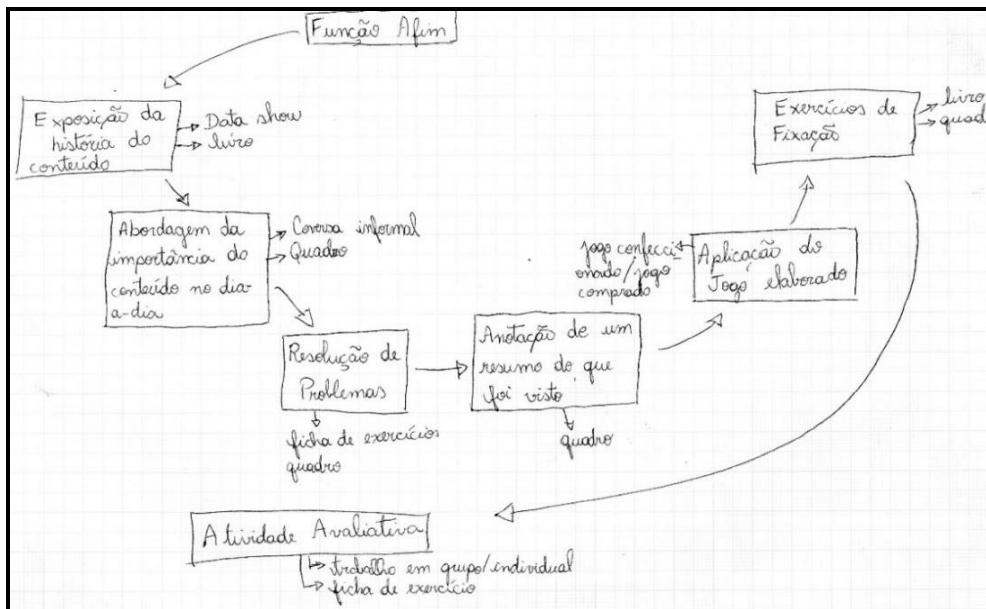


Figura 4.

Representação esquemática de recursos para ensinar função afim

Observamos uma correspondência importante entre a representação esquemática (mapa) e o seu planejamento, nos quais constam os recursos-filho, como o “jogo elaborado” – inspirado no Twister –, a “lista de exercícios” e o “resumo”. Para elaborar a lista de exercícios, a professora consultou a “matriz curricular do Saepe” e selecionou questões de “livros”. Por fim, para construir o resumo, ela fez pesquisas em “sites da internet” e em “livros”. Esses recursos são, portanto, recursos-mãe, na medida em que foram utilizados como base para a construção dos demais recursos.

No início da aula que observamos, a professora buscou estimular os(as) estudantes a falarem sobre as atividades que desenvolviam no dia a dia, com o intuito de relacioná-las com o conceito de função afim. Ela questionou: “*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 dessa resposta, a professora criou uma situação hipotética – que envolvia a venda de fatias de bolo – e a escreveu no quadro, relacionando-a com a função

afim. Nessa situação, ela levou para a aula elementos do comércio e das atividades produtivas locais.

Em seguida a professora questionou a turma sobre o fabrico de peças de roupas, a principal atividade produtiva do município. Apresentamos a seguir um extrato da aula observada. Antes, porém, cabe salientar que não temos a pretensão de analisar as escolhas feitas pela professora e a metodologia de ensino utilizada por ela, tendo em vista que nosso interesse está voltado aos recursos que ela utiliza e às relações que busca estabelecer com as realidades dos(as) estudantes.

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 três reais por peça.*

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

Turma: *Trezentos reais.*

Professora Fabiana: *Se produzir dez peças?*

Turma: *Trinta reais.*

Professora Fabiana: *Então esse valor de três 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 trezentas 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, novecentos reais. Se você produzir menos vai receber menos.*

Nesse momento, a professora utilizou o quadro para escrever a função e interagir com os(as) estudantes. Para nós, ficaram evidentes as relações que ela buscou estabelecer entre o conceito de função afim e as atividades produtivas do município partindo dos conhecimentos dos(as) próprios(as) estudantes. Consideramos essa situação, durante a aula, como um recurso-filho utilizado pela professora.

Considerações finais

Neste artigo apresentamos uma análise dos recursos que a Professora Fabiana – que ensinava matemática em uma escola do Campo sediada na região Agreste de Pernambuco – selecionava e/ou utilizava para ensinar o conceito de função afim no Ensino Médio. Buscamos também analisar as relações estabelecidas, eventualmente, entre tais recursos e as atividades produtivas camponesas do município. Com esse propósito, apoiamo-nos nos estudos sobre a Educação do Campo e a ADD.

Para melhor subsidiar a pesquisa, fizemos um estudo para identificar as principais atividades produtivas desenvolvidas no município no qual a escola do Campo está sediada, e os dados apontaram como principais atividades os fabricos de confecção e o comércio.

As etapas de produção de dados realizadas com a Professora Fabiana mostraram que ela dispunha de uma diversidade de recursos para ensinar a função afim. Em maior parte, os recursos foram caracterizados como recursos materiais, incluindo os digitais: livro didático, apostilas da GRE com questões do Saepe, quadro branco, folha de papel A4, cartolina, lista de exercícios, resumo, calculadora, jogo Twister, *notebook*, *Graphs of the Galaxy*, *datashow*, Google Maps e *smartphone*. Com menor frequência, a professora apresentou recursos não materiais – a exemplo dos contextos da realidade dos(as) estudantes, de suas ideias e de conversas informais sobre o dia a dia – para introduzir o ensino da função afim.

Uma parte dos recursos-filho construídos pela professora evidenciou a sua preocupação em relacionar as atividades produtivas do município (os fabricos de confecção e o comércio, com destaque) com o conceito de função. No mapa de recursos (Cf. Figura 4), ela evidenciou os momentos em que pretendia utilizá-los, bem como as relações que buscava estabelecer entre eles e com as realidades dos(as) estudantes camponeses(as), o que ocorreu também na aula que observamos.

A Professora Fabiana tinha mais de 11 anos de experiência de ensino, em grande parte em escolas públicas, inclusive escolas do Campo, mas também em instituições privadas. No momento da pesquisa, ela ensinava matemática no primeiro e no segundo ano do Ensino Médio e no Ensino Médio da EJA, em uma escola do Campo. Ela destacou que em sua prática docente trabalhava algumas das ideias e estratégias aprendidas nas aulas de Didática na sua formação inicial e buscava ajustá-las para atender às necessidades específicas dos(as) estudantes.

Reconhecemos o esforço empreendido pela professora para aproximar o ensino do conceito matemático às realidades dos(as) estudantes e do Campo no qual a escola está inserida. Contudo, os resultados obtidos apontaram para algumas necessidades relacionadas às escolas do Campo, entre elas, a necessidade de vivenciar formações – iniciais e continuadas – de professores(as), que se referenciem na ADD e nos princípios da Educação do Campo, para melhor subsidiar o trabalho docente a partir dos recursos que os(as) professores(as) selecionam, modificam, constroem e utilizam para ensinar Matemática.

Consideramos também que a realização de novas pesquisas em diferentes contextos educacionais e socioculturais – com base nessas abordagens teóricas – emerge como pertinente para aprofundar ainda mais a compreensão das relações que podem ser estabelecidas entre os

recursos selecionados, construídos e utilizados pelo(a) professor(a) para ensinar Matemática e as reais necessidades das escolas e, sobretudo, dos(as) estudantes.

Referências

- Adler, J. (2000). Conceptualising resources as a theme for teacher education. *Journal for Mathematics Teacher Education*, 3(3), 205-224.
- Assis, C., & Trouche, L. (2021). Unindo as peças de um quebra-cabeça: perspectivas dialéticas e a gênese documental na formação inicial de professores de Matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, 23(3), 399-427.
- Bellemain, F., & Trouche, L. (2019). Compreender o trabalho do professor com os recursos de seu ensino, um questionamento didático e informático. *Caminhos da Educação Matemática em Revista*, 9(1), 105-144.
- Bittar, M. (2011). A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. *Educar em Revista*, 1, 157-171.
- Caldart, R. S., Pereira, I. B., Alentejano, P., & Gaudêncio, F. (Orgs.). (2012). *Dicionário da educação do campo*. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. Expressão Popular.
- Gueudet, G., & Trouche, L. (2010). Des ressources aux documents, travail du professeur et générés documentaires. In G. Gueudet & L. Trouche (Dir.), *Ressources vives. Le travail documentaire des professeurs en mathématiques* (pp. 57-74). Presses Universitaires de Rennes et INRP.
- Hammoud, R. (2012). *Le travail collectif des professeurs en chimie comme levier pour la mise en œuvre de démarches d'investigation et le développement des connaissances professionnelles. Contribution au développement de l'approche documentaire du didactique* [Thèse de doctorat en Education, Lyon 1 University].
<https://theses.hal.science/tel-00762964>
- Lima, A. S., Lima, I. M. S., & Oliveira, H. M. (2020). Diversidade, investigação e emancipação humana como princípios da formação de professores de Matemática em cursos de licenciatura em Educação do Campo. *Educação Matemática Pesquisa*, 22, 731-752. https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/45259/pdf_1
- Lima, I. M. S, Hage, S. A. M, & Souza, D. D. L. (2021). O legado de Paulo Freire em marcha na Educação e na Escola do Campo. *Práxis Educativa*, 16, 1-17.
<https://revistas.uepg.br/index.php/praxeducativa/article/view/16683/209209214052>
- Medeiros, D. J., & Lima, I. M. S. (2021). Recursos de um professor para ensinar conteúdos estatísticos nos anos finais do Ensino Fundamental em escolas do campo. *Educação Matemática Pesquisa*, 23(3), 217-246.
<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/56444/38389>
- Ministério da Educação. (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, DF.
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>
- Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular* (2.ª versão). Brasília, DF.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : une approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin.

- Secretaria de Educação de Pernambuco. (2012). *Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco. Parâmetros curriculares de matemática para o ensino fundamental e médio*. Secretaria de Educação de Pernambuco.
- Silva, J. P. (2017). *Ensino de função afim em turmas de Educação de Jovens e Adultos do Campo - EJA - Campo Ensino Médio* [Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação Contemporânea do Centro Acadêmico, Universidade Federal de Pernambuco]. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/29550>
- Sousa, E. C. S., Rocha, C. A., & Lima, I. M. S. (2023). Recursos de um professor para ensinar matemática em uma Escola do Campo no período pandêmico. *Revemat*, 1, 1-21.
- Trouche, L. (2018). Comprender el trabajo de los docentes a través de su interacción con los recursos de su enseñanza - una historia de trayectorias. *Educación Matemática*, 30(3), 9-40. <https://doi.org/10.24844/em3003.01>
- Trouche, L., Gueudet, G., Pepin, B., Rocha, K., Assis, C., & Igliori, S. B. C. (2020). *A abordagem documental do didático*. Hall-Archives-Ouverts. https://www.academia.edu/44649416/A_abordagem_documental_do_did%C3%A3tico_o
- Vergnaud, G. (2009). The Theory of Conceptual Fields. *Human Development*, 52, 83-94.

Declaração de Contribuição dos Autores

Primeiro autor: pesquisador e autor da pesquisa que dá origem ao artigo.

Segundo autor: pesquisador orientador da pesquisa e autor do artigo.

Declaração de Disponibilidade de Dados

Os dados que suportam os resultados da pesquisa serão disponibilizados pelo primeiro autor, [ACB], mediante solicitação razoável.