

Fontes de aprendizagem mobilizadas por licenciandos moçambicanos em Ensino de Matemática

Gabriel Mulalia Maulana

Universidade Rovuma

Montepuez, CD – Moçambique

✉ gmaulana@unirovuma.ac.mz

ORCID [0000-0003-3859-8266](https://orcid.org/0000-0003-3859-8266)

Sergio de Mello Arruda

Universidade Estadual de Londrina

Londrina, PR – Brasil

✉ sergioarruda@uel.br

ORCID [0000-0002-4149-2182](https://orcid.org/0000-0002-4149-2182)

Marinez Meneghello Passos

Universidade Estadual de Londrina

Londrina, PR – Brasil

✉ marinezpassos@uel.br

ORCID [0000-0001-8856-5521](https://orcid.org/0000-0001-8856-5521)



2238-0345 

10.37001/ripem.v16i1.4442 

Recebido • 07/01/2025

Aprovado • 12/02/2026

Publicado • 15/02/2026

Editoria • Edvonete Souza de Alencar 

Veridiana Rezende 

Resumo: Esta pesquisa procurou caracterizar as fontes de aprendizagem e as relações que 26 estudantes matriculados do 1º ao 4º ano do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática da Universidade Rovuma – Extensão de Cabo Delgado, Moçambique, estabeleciam com tais fontes para aprenderem Matemática. Esses estudantes participaram preenchendo um formulário *on-line* que requeria a menção das fontes e a descrição de como elas colaboravam com a aprendizagem da Matemática. As informações foram analisadas à luz dos procedimentos da Análise de Conteúdo e, com amparo do conceito de configuração de aprendizagem, emergiram três categorias em que foram alocadas oito fontes, nomeadamente: humanos (professores, colegas e parentes), textuais (livros, artigos e apostilas) e tecnológico-digitais (videoaulas e jogos digitais). A categoria denominada humanos foi a mais recorrente e a relação estabelecida foi dialógica e com as demais a relação foi dogmática. O professor foi a fonte primordial e primaz e as demais fontes foram alternativas em decorrência da ineficácia docente.

Palavras-chave: Aprendizagem em Matemática. Modelo de Illeris da Aprendizagem. Configuração de Aprendizagem. Ensino de Matemática.

Learning sources used by Mozambican undergraduate students in Mathematics Education

Abstract: This research aimed to characterize the learning sources and the relationships that 26 students enrolled in the 1st to the 4th year of the Mathematics Teaching Degree course at Rovuma University – Cabo Delgado Extension, Mozambique, established with these sources to learn mathematics. These students participated by completing an online form that required them to list the sources and describe how they contributed to learning mathematics. The information was analyzed using content analysis procedures, and, based on the learning configuration, three categories emerged into which eight sources were allocated: human (teachers, peers, and relatives), textual (books, articles, and handouts), and technological-digital (video lessons and digital games). The “human” category was the most recurrent, and the relationship established was dialogical; with the others, it was dogmatic. The teacher was the primary source, and the other sources were used as alternatives due to the teacher's ineffectiveness.

Keywords: Mathematics Learning. Illeris' Model of Learning. Learning Configuration. Mathematics Teaching.

Fuentes de aprendizaje utilizados por estudiantes universitarios mozambiqueños en Educación Matemática

Resumen: Esta investigación tuvo como objetivo caracterizar las fuentes de aprendizaje y las relaciones que 26 estudiantes matriculados del 1.º al 4.º año de la carrera de Profesorado de Matemáticas en la Universidad Rovuma – Extensión Cabo Delgado, Mozambique, establecieron con estas fuentes para aprender matemáticas. Estos estudiantes participaron completando un formulario en línea que requería mencionar las fuentes y describir cómo contribuyeron al aprendizaje de las matemáticas. La información se analizó mediante procedimientos de análisis de contenido y, con base en la configuración del aprendizaje, emergieron tres categorías en las que se asignaron ocho fuentes: humanas (profesores, compañeros y familiares), textuales (libros, artículos y folletos) y tecnológico-digitales (lecciones de video y juegos digitales). La categoría denominada “humana” fue la más recurrente, y la relación establecida fue dialógica; con las demás, la relación fue dogmática. El profesor fue la fuente primaria y principal, y las otras fuentes fueron alternativas debido a la ineficacia del profesor.

Palabras clave: Aprendizaje en Matemáticas. Modelo de Aprendizaje de Illeris. Configuración del Aprendizaje. Enseñanza de las Matemáticas.

1 Introdução

A aprendizagem é concebida como um processo pautado na interação do aprendiz com o ambiente, por meio da prática ou de outras formas de experiência. Tal afirmação podemos encontrar em Schunk (2012) e em Illeris (2009), o que indica que interações com várias fontes, além do professor, podem propiciar aprendizagem. De fato, a existência de aprendizes autodidatas, isto é, aqueles que realizam aprendizagens autorreguladas e minimizam ou dispensam a dependência do professor para aprender, atesta essa diversidade de fontes de aprendizagem (Adam *et al.*, 2017).

Diversos estudos acenam para algumas fontes de aprendizagem da Matemática, entre eles destacamos: a *internet* citada por Samuels e Williams (2010) e por Adam *et al.* (2017); os vídeos digitais indicados por Amaral (2013), Cardoso, Kato e Oliveira (2014) e Cardoso, Oliveria e Kato (2015); as plataformas digitais com seus aplicativos e jogos, pesquisados por Chang e Yang (2016) e por Adam *et al.* (2017); os artigos e outros textos relacionados à Matemática comentados por Adam *et al.* (2017). Cada um desses estudos caracteriza uma fonte específica na aprendizagem discente, e não um conjunto amplo de fontes que estimulam um aluno a aprender Matemática.

Se de um lado existem várias fontes por meio das quais os estudantes podem aprender de forma independente ou autoaprender Matemática, tornando-os ativos ou protagonistas em sala de aula, nossa experiência docente no curso de Licenciatura em Ensino de Matemática tem nos revelado que os estudantes dependem excessivamente do ensino docente para este processo de aprendizagem, tal que esperam o protagonismo do professor, que deve transmitir o conteúdo para, em seguida, repetirem ou, por vezes, apresentarem dúvidas ou questionamentos que geram discussões/debates. Esse procedimento de ensino e aprendizagem é considerado pedagogia centrada no professor, “favorável a uma aprendizagem mecanizada e rotineira, não conduzindo ao desenvolvimento de competências superiores” (Oliveira, Negreiros & Neves, 2015, p. 1032).

Portanto, a exposição docente, favorável à memorização acrítica e à mecanização (Ponte, 2017) parece resistir a outras formas de ensino e outras fontes de aprendizagem.

Inspirando-nos em Hasibuan, Saragih e Amry (2019), que indicam que não há uma fonte única que atenda a várias necessidades do processo de aprendizagem, nesta investigação procuramos levantar qual era o conjunto geral de fontes ‘externas’ ou do ambiente que colaborava para a aprendizagem discente. Além do levantamento, também procuramos caracterizar essas fontes e buscar pelas relações que os estudantes estabeleciam com elas durante o processo de aprendizagem da Matemática. Para tal, elaboramos a seguinte questão de pesquisa: A quais fontes os estudantes do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática recorrem e que relações eles estabelecem com essas fontes para efetivarem sua aprendizagem em Matemática?

Acreditamos que por meio da resposta a esta questão, pode-se inspirar os estudantes a deflagrarem ações interventivas que corroborem para ampliar a lista de fontes e melhorar as possibilidades de relações estabelecidas com tais fontes para a aprendizagem da Matemática.

Na próxima seção trazemos alguns esclarecimentos a respeito do que assumimos por aprendizagem, fontes de aprendizagem – em especial na Matemática – e o conceito de configuração de aprendizagem.

2 Fundamentação teórica

A aprendizagem é um processo consensualmente importante e complexo, que tem sido concebido sob vários pontos de vista teóricos ao longo dos tempos, o que nos leva a uma indefinição teórica para conceituá-la (Illeris, 2009; Schunk, 2012).

Schunk (2012) aponta diferenças nas causas, nos processos e nas consequências da aprendizagem, e, complementa, que epistemológica e filosoficamente, existem duas tendências consideradas disjuntas de conceber a aprendizagem, ambas estabelecendo a origem, a natureza, os limites e os métodos do conhecimento.

Para Illeris (2009) e Schunk (2012), algumas questões e tendências podem contribuir para balizar tais incongruências, entre elas relacionamos as questões: “Como podemos saber? Como podemos aprender algo novo? Qual é a fonte do conhecimento?” (Schunk, 2012, p. 5) e as tendências racionalistas (cognitivistas) e empiristas (conexionista e/ou comportamentalista).

Quanto às questões, pouco a pouco neste artigo, traremos indícios para respondê-las. Sobre as tendências, a racionalista situa a aprendizagem na mente ou na estrutura cognitiva. Illeris (2009) e Schunk (2012) assumem tal posicionamento que podemos complementar com o que afirma Schunk (2012, p. 5), “o conhecimento deriva da razão sem recorrer aos sentidos”, e que o cerne desta tendência está no processamento da informação, na “sua construção, aquisição, organização, codificação, ensaio, armazenamento na memória e recuperação ou não recuperação da memória” (Schunk, 2012, p. 22).

Em contraste, a tendência empirista (conexionista e/ou comportamentalista) situa a aprendizagem na experiência, nos sentidos ou na interação com outros, considerando fatores externos ou ambientais e fenômenos observáveis (Illeris, 2009; Schunk, 2012).

Schunk (2012) destaca que esses conceitos e delimitações teóricas trazem implicações na prática docente, isto é, as teorias comportamentais prescrevem que os professores devem organizar o ambiente para que os alunos possam responder adequadamente aos estímulos, e as teorias cognitivas enfatizam tornar a aprendizagem significativa e levar em conta as percepções dos alunos sobre si mesmos e seus ambientes de aprendizagem.

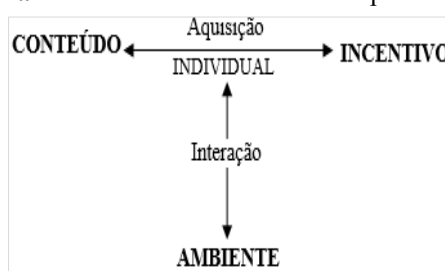
Reconhecendo a importância das diversas abordagens da aprendizagem, sobretudo as cognitivistas e as comportamentalistas, Illeris (2009) propôs um modelo de aprendizagem, que é abrangente, cobrindo o amplo campo da aprendizagem de maneira estruturada, incluindo: as bases (psicológicas, biológicas e sociais); as condições internas (disposições, idade e situações subjetivas); as situações externas (lugar de aprendizagem, sociedade e situações objetivas); as aplicações (pedagógica e política de aprendizagem) que influenciam e são influenciadas por este processo.

O modelo de Illeris é constituído, de forma inclusiva e integrada, por processos externos de interação do aprendiz com o ambiente e por processos internos individuais de aquisição. A interação é a base geral e fornece os impulsos que deflagram o processo de aprendizagem e a aquisição é específica e individual (Illeris, 2009).

De acordo com o autor, os processos de interação e aquisição relacionam-se por uma comunicação transitiva de três dimensões da aprendizagem: ambiente, conteúdo e incentivo. Illeris (2009) representou a interação entre as dimensões de aprendizagem usando setas duplas: a interação entre ambiente e aprendiz com seta dupla vertical e a aquisição (conteúdo – incentivo) com seta dupla horizontal.

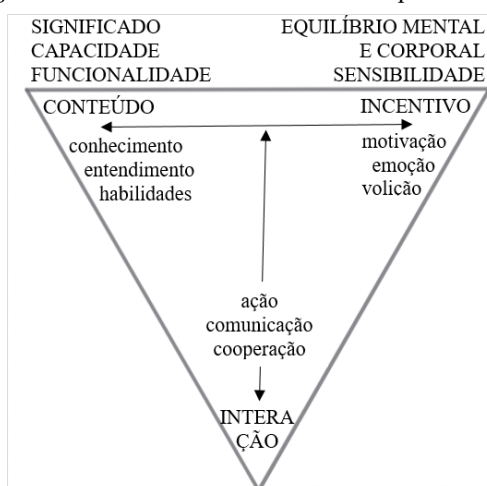
As Figuras 1 e 2, a seguir, representam os processos e as dimensões de aprendizagem estabelecidos por Illeris (2009).

Figura 1: Processos fundamentais da aprendizagem



Fonte: Illeris (2009, p. 09)

Figura 2: Dimensões fundamentais da aprendizagem



Fonte: Illeris (2009, p. 10)

O autor explica que na dimensão do ambiente ocorrem ações, comunicação e cooperação que favorecem, por meio da interação com o aprendiz, o início do processo de aprendizagem no aprendiz, que ocorre na forma de percepção, transmissão, experiência, imitação, atividade, participação. A interação entre o aprendiz e o meio ambiente neste

momento se dá pelo contato com fontes de aprendizagem, que podem ser entendidas como os componentes do ambiente da aprendizagem que estimulam o aluno e colaboram com sua aprendizagem.

A dimensão de conteúdo refere-se ao que é aprendido: conhecimento, entendimento, habilidades, opiniões, *insights*, significados, capacidades, atitudes, valores, formas de comportamento, métodos, estratégias etc. (Illeris, 2009).

Por fim, a dimensão do incentivo fornece e direciona a energia mental necessária para que o processo de aprendizagem ocorra. Compreende elementos como sentimentos, emoções, motivação e volição. Sua função última é assegurar o equilíbrio mental contínuo do aprendiz e, assim, “desenvolver simultaneamente uma sensibilidade pessoal” (Illeris, 2009, p. 10, nossa tradução).

Para Illeris (2009) as dimensões de conteúdo e do incentivo são internas e se influenciam mutuamente, e, tendo por base as Figuras 1 e 2, compreende-se que, em geral, o autor articulou dois grandes paradigmas de aprendizagem, de modo que ela assume a sequência: estímulo – elaboração e aquisição – resposta.

Essa visão corrobora com interpretações atuais relativas à aprendizagem e às perspectivas didáticas. Assim, a proveniência de estímulos que deflagram a aprendizagem de um saber supera as fontes da relação didática do modelo usual de uma sala de aula padrão, caracterizada por unir três “objetos”: o professor; o ensino; o saber (ensinado) (Chevallard, 2013), que forma um triângulo didático-pedagógico (Arruda & Passos, 2017) e representa uma relação com o saber (Charlot, 2000) na educação formal (Arruda & Passos, 2015).

A relação com o saber, todavia, é “a relação do sujeito com o mundo, com ele mesmo e com os outros” (Charlot, 2000, p. 77). Portanto, é essencialmente uma relação do sujeito com o mundo, se entendermos que o sujeito e os outros com quem se relaciona são integrantes do mundo. Assim, o mundo (Charlot, 2000) equivale à dimensão do ambiente (Illeris, 2009), que é repleta de múltiplas fontes de ações, comunicação e cooperação que favorecem os processos de aprendizagem. Tomemos, como exemplo, o caso da Matemática.

A Matemática é considerada e reconhecida como “mãe” ou “base” da Ciência, da tecnologia, do desenvolvimento intelectual e, também, como índice da evolução da civilização (Chang & Yang, 2016). Segundo Van Den Heuvel-Panhuizen e Drijvers (2020), Hans Freudenthal classificou a Matemática como uma atividade humana e Hasibuan, Saragih e Amry (2019) cotaram-na como meio para: pensar clara e logicamente; resolver problemas do dia a dia; reconhecer padrões; generalizar experiências; ser criativo; incrementar o conhecimento cultural. Em contraste, a Matemática é considerada muito difícil (Chang & Yang, 2016) e, por conseguinte, é temida.

Para a maioria dos alunos, aprender Matemática não é divertido, mas um pesadelo (Ali, 2011). Esse cenário é, por sua vez, o ponto de partida para buscas e proposições de alternativas pedagógico-didáticas destinadas a dar suporte ou complemento à aprendizagem discente da Matemática, sendo que um deles é a inclusão de fontes de aprendizagem nos processos de ensino e de aprendizagem.

As fontes de aprendizagem que contribuem para a aprendizagem da Matemática vêm aumentando de modo significativo nos últimos anos, sobretudo com o surgimento das tecnologias digitais, fatos que são divulgados por Samuels e Williams (2010) e por Adam *et al.* (2017). Ainda, neste movimento argumentativo, Hasibuan, Saragih e Amry (2019, p. 244) concluem que “o uso de materiais de aprendizagem proporciona bons benefícios na

aprendizagem” e, entre eles, relacionam: a melhoria das habilidades matemáticas dos alunos; a capacidade de compreensão de conceitos matemáticos; a autoaprendizagem.

Maulana *et al.* (2021) identificaram que, além do professor e dos colegas, os estudantes recorrem a textos impressos (livros/manuais, cadernos), material audiovisual e/ou tecnológico (vídeos, *internet*) etc. Com relação à *internet*, Adams *et al.* (2017) destacam seu contributo para a aprendizagem *on-line* e a aprendizagem autorregulada.

As tecnologias digitais vêm ganhando terreno entre as preferências discentes e cultivando o interesse dos alunos aprenderem Matemática. Chang e Yang (2016), Adam *et al.* (2017) e Hasibuan, Saragih e Amry (2019) trazem informações a esse respeito. De acordo com Samuels e Williams (2010, p. 26), “a adaptação às preferências dos alunos contemporâneos levou a uma mudança de livros didáticos para fontes mais acessíveis, como páginas da *web*, folhetos e vídeos para *download*”. Essas fontes vêm propiciando alguns casos de independência de aprendizagem, autoestudo e autoaprendizagem (Hasibuan, Saragih & Amry, 2019).

A independência de aprendizagem é diferente do autoestudo. Enquanto a independência de aprendizagem está relacionada ao interesse pessoal (formular questionamentos e buscar respostas por meio da explicação de outros: professores, amigos, colegas etc.), o autoestudo está relacionado à autonomia e à aprendizagem autorregulada (Adam *et al.*, 2017) ou autoaprendizagem: o envolvimento em atividades e processo de aprendizagem dispensando os préstimos e explicações dos professores, amigos, colegas etc. (Hasibuan, Saragih & Amry, 2019).

Vários pesquisadores têm mostrado o contributo das fontes tecnológico-digitais no autoestudo e na aprendizagem *on-line* da Matemática, nomeadamente os vídeos digitais (Amaral, 2013; Cardoso, Kato & Oliveira, 2014; Cardoso, Oliveira & Kato, 2015; Adam *et al.*, 2017), as plataformas digitais (aplicativos e jogos digitais) (Chang & Yang, 2016; Adam *et al.*, 2017), os artigos e outros textos de Matemática (Adam *et al.*, 2017; Maulana *et al.*, 2021).

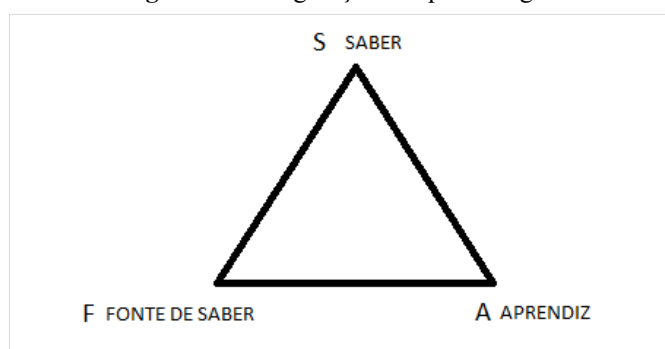
Com relação aos vídeos digitais, descreve-se que “atualmente, os vídeos disponíveis na *internet*, de pequenos recortes de aulas, são os mais procurados pelos alunos, que os assistem quando têm alguma dúvida conceitual” (Amaral, 2013, p. 39). Cardoso, Kato e Oliveira (2014) constataram que vídeos do *YouTube* (do canal pesquisado) são mais procurados nos períodos de avaliações escolares, servindo de suporte para complementar estudos. Esses autores descrevem que o contributo dos vídeos vai além daquilo que os alunos observam neles, pois “os alunos não restringem as suas representações sobre os conteúdos, apenas naquilo que os vídeos apresentam, e sim interligam tais informações com suas próprias ideias” (Cardoso, Oliveira & Kato, 2015, p. 36).

Os aplicativos e jogos digitais são descritos como fontes que agregam “elementos que maximizam as interações, movimentos, fantasia, cores e sons e instigam a nova geração a permanecer imersa em um mundo paralelo por horas, de certo modo, adquirindo aprendizagens no sentido mais amplo” (Silva Brito & Camargo Sant’Ana, 2020, p. 420). Especificamente, eles destacam-se por deflagrar o interesse pela Matemática, autoestudo e propiciar a autoaprendizagem, autocorreção e aumento da eficácia na aprendizagem em ritmo próprio, dentro e fora do espaço escolar (Chang & Yang, 2016). Além disso, Abreu e Andrade (2023) constataram que o jogo digital aplicado em sua pesquisa possibilitou a observação de outras formas de aprender e aplicar a Matemática e de promover o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Nessas descrições compreende-se que os jogos digitais abrangem as componentes básicas da aprendizagem: afetiva, psicomotora e cognitiva do aluno. Ademais, eles podem ser usados, pelo professor, como recursos de ensino, assim como pelo aluno como fonte de autoestudo e autoaprendizagem de conceitos matemáticos.

O reconhecimento da existência de múltiplas fontes de aprendizagem deu origem ao conceito de configuração de aprendizagem, que se refere a “todas as possibilidades e ambientes de aprendizagem, físicos ou virtuais, sejam eles formais, informais ou não formais” (Arruda & Passos, 2015, p. 11). A configuração de aprendizagem é uma relação com o saber semelhante ao triângulo didático-pedagógico, porém mais ampla, com múltiplas fontes de aprendizagem, além do professor. Assim, sua estrutura substitui o P (professor) por F (fonte do saber), conforme exposto na Figura 3.

Figura 3: Configuração de aprendizagem



Fonte: Arruda e Passos (2015, p. 11)

Na Figura 3 o A (aprendiz) é o sujeito que aprende, o S (saber) é o conhecimento/informação (subjutivo ou objetivo), que é partilhado com o sujeito, e o F (fonte de saber) é o ponto (objetivo ou subjutivo) de origem do saber, podendo ser as pessoas, objetos reais, mentais ou sensoriais, uma plataforma digital, uma atividade etc. (Arruda & Passos, 2015). Portanto, a fonte do saber pode ser qualquer objeto do ambiente, incluindo os da sala de aula, desde que favoreça a aprendizagem. Hasibuan, Saragih e Amry (2019) corroboram com a configuração de aprendizagem, afirmando que “não existe uma fonte única de aprendizagem que possa atender a todos os tipos de necessidades do processo de aprendizagem” (p. 244).

Adam *et al.* (2017) e Hasibuan, Saragih e Amry (2019) trazem exemplos, resultados de suas pesquisas, com indivíduos autodidatas, que minimizam ou dispensam a dependência aos préstimos do professor. Ribeiro *et al.* (2016) descrevem sobre a existência de estratégias metodológicas ativas como a *Peer instruction*¹, Oliveira *et al.* (2018) afirmam que na *Team Based Learning* (TBL)² ocorrem aprendizagens ativas em grupo e colaborativas, e Barbosa e Moura (2013, p. 55) concluem, na aprendizagem ativa, que “o aluno interage com o assunto em estudo – ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando”. Tanto na *Peer instruction* quanto na TBL, a fonte de aprendizagem é o colega, de quem se ouve, com quem se discute ou faz ensinando e aprendendo. Estas metodologias são dialógicas, cada integrante do grupo é fonte de aprendizagem do outro.

Essas estratégias metodológicas opõem-se ao ensino dogmático expositivo, em que o professor tem papel central e de transmissor de conteúdos e o aluno assume um papel periférico e de mero receptor, embora haja várias estratégias metodológicas ativas e dialógicas que afluem na relação didática: professor, aluno e saber. Além disso, as duas estratégias emergiram de

¹ Instrução por Colegas (nossa tradução).

² Aprendizagem baseada em equipes (nossa tradução).

problemas de aprendizagem discente associadas à ineficácia do ensino docente (Ribeiro *et al.*, 2016; Oliveira *et al.*, 2018).

A seguir, discutimos os procedimentos metodológicos adotados nesta investigação.

3 Procedimentos metodológicos

Esta pesquisa de caráter qualitativo e descritivo, procurou caracterizar as fontes de aprendizagem e as relações que estudantes (A – na configuração de aprendizagem) de um curso de Licenciatura estabeleciam com elas para aprenderem Matemática.

Assumimos, como nos indica Flick (2014, p. 5), que uma pesquisa qualitativa se ocupa da “classificação e interpretação de material linguístico (ou visual) para fazer afirmações sobre dimensões e estruturas implícitas e explícitas de construção de significado no material e o que é representado nele”. Isso nos remete a considerar que o processo analítico por essa abordagem de pesquisa requer extrair o significado explícito e latente do que é pesquisado. Na sequência disso, esta pesquisa voltou-se a identificar as fontes de aprendizagem da Matemática e a classificá-las e interpretá-las, tendo em conta as dimensões do modelo de aprendizagem exposto por Illeris (2009) apresentado na Figura 2.

Em termos práticos, caracterizamos as fontes de aprendizagem discente com base nas informações dos estudantes participantes da investigação e a interpretação fundamenta-se no cotejo e inferência dessas informações amparada pelo referencial teórico sobre a aprendizagem (Illeris, 2009; Schunk, 2012) e a configuração de aprendizagem (Arruda & Passos, 2015).

Os participantes desta pesquisa foram estudantes do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática da Universidade Rovuma – Extensão de Cabo Delgado, que consentiram a participação mediante um convite expresso no cabeçalho do formulário *on-line*, que foi usado como instrumento de coleta de dados. Dos 102 estudantes desse curso, dos quais 29 do 1º Ano, 25 do 2º Ano, 23 do 3º ano e 25 do 4º ano, aderiram ao convite 34 estudantes, porém 8 deles não foram considerados por não terem fornecido corretamente as informações solicitadas. Deste modo, consideramos para a análise 26 estudantes de 4 turmas: 4 estudantes do 1º Ano, 8 estudantes do 2º Ano, 5 estudantes do 3º Ano e 9 estudantes do 4º Ano.

Em virtude do compromisso de preservar a identidade dos participantes expresso no convite, eles foram identificados da seguinte forma: *En-t*, em que E é a inicial da palavra estudante, *n* ($n = 1, 2, 3, \dots$) é a sequência do participante na respectiva turma e *t* ($t = I, II, III, IV$) é a turma (1º, 2º, 3º ou 4º Ano). Assim, E2-III é o estudante 2 do 3º ano.

A coleta de informações decorreu no período de 20.10 a 10.11.2023 e deu-se por meio do preenchimento de um formulário *on-line*, que solicitava que o estudante indicasse o recurso de aprendizagem e explicasse o modo como esse recurso contribuía para sua aprendizagem, respondendo às seguintes solicitações: (i) de que fontes você aprende matemática? e (ii) descreva detalhadamente como cada uma das fontes colabora para você aprender a matemática. Portanto, as questões foram abertas e as fontes de aprendizagem da matemática emergiram do processo de coleta de dados.

O processo de análise de dados e produção de resultados consistiu na aplicação dos procedimentos da Análise de Conteúdo (Schreier, 2014; Bardin, 2016) sobre as respostas do formulário, doravante *corpus*. Assumimos a Análise de Conteúdo por um método que permite descrever o significado de dados, com possibilidade de redução das informações, sistematização e flexibilidade (Schreier, 2014; Bardin, 2016).

A Análise de Conteúdo cumpre, basicamente, três etapas: a codificação, a categorização e a interpretação (Schreier, 2014) ou a pré-análise, a exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação (Bardin, 2016). Do cotejo das descrições das etapas de cada autor compreendemos que a pré-análise antecede a codificação e as demais etapas de Bardin (2016) abordam as etapas propostas por Schreier (2014). Assim, o exercício analítico realizado cumpriu essencialmente as etapas propostas por Bardin (2016) por serem amplas e inclusivas, sem ignorar os preceitos de Schreier (2014).

Em termos práticos, na pré-análise realizamos leituras flutuantes sobre o material dos estudantes (respostas dos estudantes ao formulário), definimos critérios de participação e selecionamos o material a ser considerado para a análise e preparamos formalmente tal material, fazendo correções ortográficas para deixar os excertos compreensíveis.

Na fase da exploração do material fragmentamos e codificamos as informações do *corpus*, num exercício de identificação das fontes de aprendizagem e as relações que os estudantes indicavam, sempre em um processo recursivo de leituras e interpretação do exposto no *corpus*. Nessa etapa codificamos da mesma forma fontes de aprendizagem e relações sinônimas. Por exemplo, identificamos com o mesmo código o Livro e o Manual.

No tratamento dos resultados categorizamos, classificando e agrupando as fontes de aprendizagem conforme as suas designações e das relações, fundamentando-nos nos mesmos códigos e descrevemo-las considerando suas características e relações didáticas com o estudante. As categorias foram emergentes e as descrições das fontes de aprendizagem e as relações manifestadas pelos estudantes foram subsidiadas por excertos registrados no formulário respondido por eles e por grafos de redes de aprendizagem construídos por meio do *software Gephi*®. Os grafos consistiam na união, por meio de arcos, entre os estudantes e as fontes de aprendizagem que assessavam (Nós dos grafos). Os arcos indicam a existência de um vínculo entre o estudante e a fonte de aprendizagem. Assim, os grafos permitiram que visualizássemos a rede de fontes de aprendizagem com que os estudantes se relacionavam e a frequência com que as acessavam.

Na sequência, a inferência e interpretação consistiram em relacionar as fontes de aprendizagem aos estudantes enquanto aprendizes, em um processo de cotejo e discussão, tendo por pauta os conceitos e as características da aprendizagem descrita por Illeris (2009) e Schunk (2012), o contributo das fontes na aprendizagem da Matemática (Amaral, 2013; Cardoso, Kato & Oliveira, 2014; Cardoso, Oliveira & Kato, 2015; Adam *et al.*, 2017), sem negligenciar outros conceitos sobre a aprendizagem apresentados em seção anterior deste artigo.

4 Relações dos estudantes com as fontes de aprendizagem

O processo analítico realizado sobre o *corpus* gerou três categorias em que alocamos oito fontes. Nesta seção apresentamos e descrevemos essas fontes, as relações manifestadas pelos estudantes, e, por fim, discutimos sua influência na aprendizagem discente.

Como já indicado no resumo, deste movimento interpretativo emergiram três categorias de fontes de aprendizagem: humanos, textuais e tecnológico-digitais, nas quais pudemos alocar as oito fontes destacadas pelos depoentes: na primeira – professores, colegas e parentes; na segunda – livros, artigos e apostilas; na terceira – videoaulas e jogos digitais, dispostas nesta ordem em função da frequência nas manifestações.

Na categoria humanos encontram-se pessoas e sua influência na aprendizagem discente, que pode ocorrer por meio da interação direta ou síncrona, pela qual se adquirem e/ou esclarecem os saberes. Na categoria textuais temos as fontes na forma de textos,

independentemente de sua natureza física (real ou virtual). A influência destas fontes na aprendizagem discente é predominantemente para esclarecimento de dúvidas, mas inclui a aquisição de novos conteúdos ou procedimentos. Na categoria tecnológico-digitais, têm-se as fontes dinâmicas acessadas e consumidas exclusivamente por meio de aparelhos ou ferramentas digitais, tais como computadores, *tablets* e *smartphones*. Além de contribuírem para o esclarecimento de dúvidas e a aquisição de novos conteúdos e procedimentos, elas têm o efeito de “relaxar a mente” e ajudam no desenvolvimento do raciocínio lógico, como exposto pelos licenciandos.

No Quadro 1, a seguir, apresentamos e descrevemos cada uma das oito fontes. Na primeira coluna listamos as fontes, na segunda nós as descrevemos tendo por base o que os estudantes registraram nas respostas, e na terceira coluna inserimos alguns exemplos de manifestações para elucidar o leitor sobre nossas alocações e interpretações.

Quadro 1: Fontes de aprendizagem da Matemática

Fontes		Descrições	Exemplos
Humanos	Professores	Pessoa responsável pelo ensino em sala de aula. Os professores são descritos como indispensáveis e primordiais, com a função de explicar, mediar, facilitar, guiar e/ou validar a produção discente.	<i>Durante uma aula de um certo conteúdo, o docente tem contribuído na minha aprendizagem, na medida em que ele dá explicação do conteúdo e exemplos práticos sobre o assunto tratado (E2-IV).</i> <i>Eu aprendo a Matemática por meio do docente, na medida em que ele explica (fazendo uma síntese do tema para depois me recordar), dá exemplos e traz uma avaliação para mim (E3-I).</i>
	Colegas	Estudantes do mesmo curso, vigente ou egresso, com os quais o estudante desenvolve discussões, trocam experiências, afluem outras formas do conhecimento, aprimoram o entendimento do conteúdo e esclarecem dúvidas provenientes das aulas.	<i>Estudos em grupo com os colegas é um dos meios mais importantes para a nossa aprendizagem, pois durante os estudos há diferentes pontos de vista e assim chega-se numa ideia clara sobre um determinado exercício ou questão. Tem certas vezes em que durante a aula o estudante detecta uma dúvida, mas não teve a oportunidade de apresentar, logo ao sair pode ter esclarecimentos com um colega caso apresente a dúvida. Explicar aos colegas ajuda-nos a enriquecer o nosso conhecimento, na medida em que explicamos a alguém, melhor compreendemos a matéria (E1-II).</i>
	Parentes	Os irmãos dos estudantes, os quais explicam para esclarecer dúvidas provenientes da sala de aula.	<i>[...] meu irmão que é licenciado me ajuda esclarecendo as dúvidas ou explicação de uma determinada matéria (E1-II).</i>
Textuais	Livros	A principal fonte de consulta, em que realizam leituras para enriquecer o conhecimento, aprofundar o conteúdo, obter procedimentos e exercícios resolvidos. Além disso, os livros apresentam várias informações detalhadas, diversos procedimentos relativos a um mesmo conteúdo, também permitem a discussão e o esclarecimento de dúvidas.	<i>Lendo livros, consigo entender melhor a explicação do docente (E1-I).</i> <i>A partir do livro eu consigo adquirir conhecimentos, muitos trabalhos faço na base do mesmo além disso resolvo exercícios (E4-III).</i> <i>Em certas circunstâncias, aprendo com o recurso dos manuais. Estes contribuem na minha aprendizagem. É sabido que há muita diversidade das formas como um mesmo conteúdo é explicado em diferentes manuais. Alguns destes, apresentam os procedimentos claros, orientando-me na aprendizagem (E2-IV).</i>

	Artigos	Textos científicos publicados em <i>Journals</i> ou revistas científicas especializadas recorridos pelos estudantes para estudarem e esclarecerem conteúdos escolares.	<i>Com os artigos, posso dizer que eu aprendo a Matemática, olhando os diferentes contextos que vários professores têm sobre um assunto. Eu aprendi, por exemplo, uma forma muito simples de decorar a tabuada e a extrair raízes de um número de uma forma muito simples, sem precisar usar muita teoria. Aprendi como usar o método de Gauss Jordan num artigo que falava sobre os sistemas de equações, pois nos livros, era muito complexo e não entendia bem como prosseguir. Sendo artigos, eles são muito mais didáticos que os livros do cálculo avançado que é necessário ter bases para entender assuntos mais complexos. De uma forma geral os artigos me facilitam a ver as coisas de uma outra forma, pois são ideias implementadas por um professor para explicar os seus alunos de uma forma muito simples (E7-II).</i>
	Apostilas	“Coletânea de aulas ou preleções” ³ descrita como um material com muitas explicações e organizado.	<i>Há muita explicação e a organização (E5-IV).</i>
Tecnológico-digitais	Videoaulas	Imagens em movimento filmadas em ambientes de ensino e disponibilizadas no YouTube. São descritas como sintéticas, facilitadoras ou esclarecedoras de dúvidas e exercícios, permitindo a visualização, comentários e obtenção de <i>feedback</i> (caso haja dúvida).	<i>São muito importantes na nossa aprendizagem, pois ajuda-nos a perceber as matérias em diferentes caminhos. Muito mais quando se trata de um trabalho para apresentar, muitas vezes aqueles tópicos novos para nós estudantes, mas com o recurso vídeos do YouTube o estudante pode perceber aquele tópico (E1-II).</i> <i>O YouTube contribui significativamente na aprendizagem, na medida em que assisto videoaulas de resolução de exercícios, facilitando, deste modo, a minha compreensão de um certo conteúdo (E2-IV).</i>
	Jogos digitais	Jogos matemáticos digitais são descritos como fontes lúdicas de lazer e de treinamento da mente para o desenvolvimento do raciocínio lógico.	<i>Uso os jogos matemáticos que existem na Playstore para aprender mais me divertindo com os amigos ou nos momentos em que sinto que tenho de ficar somente a relaxar a cabeça, daí que jogo alguns games que tem a ver com o raciocínio lógico para criar um hábito na minha mente (E8-II).</i>

Fonte: os autores

As descrições e os exemplos inseridos no Quadro 1 revelam que as relações entre o estudante e a fonte podem ser dialógicas ou dogmáticas em termos de orientação da comunicação. As relações didáticas dialógicas são bidirecionais, a fonte favorece a aquisição do conhecimento em um ambiente interativo em que o estudante pode colocar dúvidas ou questionar o conhecimento e obter esclarecimentos, tanto de modo síncrono quanto de modo assíncrono. Essas relações ocorrem com as fontes da categoria humanos, incluindo os professores responsáveis pelas videoaulas assistidas, que fornece o *feedback* ao estudante após comentá-lo.

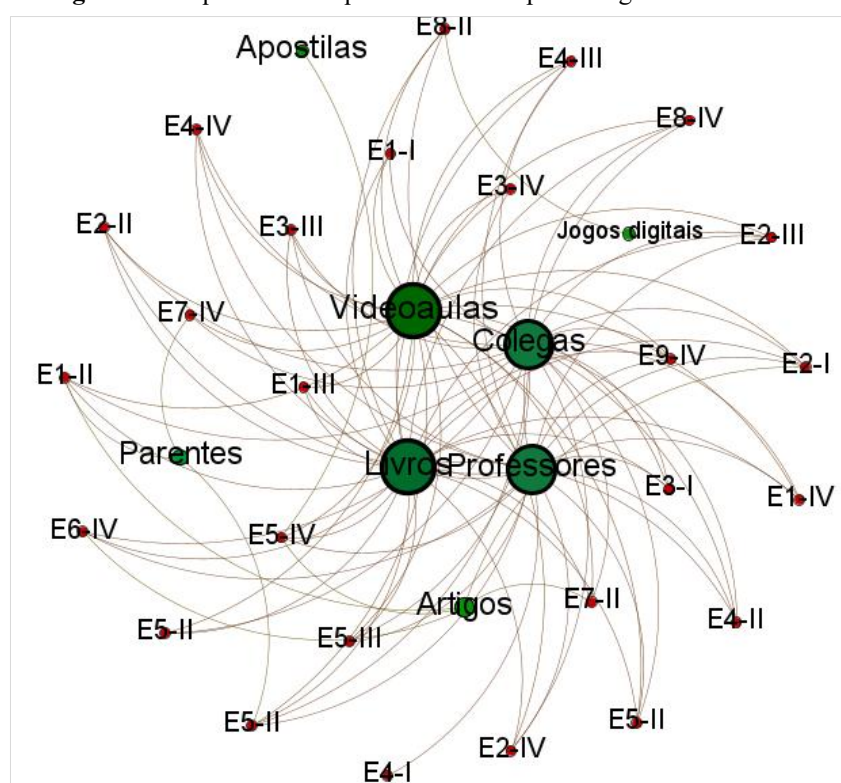
As relações dogmáticas são unidirecionais, dirigidas da fonte que transmite o saber ao estudante que o recebe. Não se trata de um dogmatismo no sentido de o saber se apresentar

³ Dicionário eletrônico Houaiss de língua portuguesa 3.0.

Na Figura 5, a relação didática Professor, Estudante e Saber, que representamos com arestas de linha contínua, é infalível no contexto investigado. As demais relações que estão representadas por linhas tracejadas são alternativas ou complementares à relação com o professor, sobretudo quando esta não realiza efetivamente a aprendizagem discente e o aluno é ativo e/ou autodidata. Portanto, a configuração de aprendizagem agrega e resume vários triângulos didático-pedagógicos, com variação da fonte do saber.

Ao analisarmos a listagem das fontes de aprendizagem com que os alunos indicavam estabelecer relações, foi possível gerar o grafo exposto na Figura 6, em que a dimensão do nó é proporcional à frequência de uso da fonte pelos estudantes. Para compreendermos a dimensão da preferência ao colega, neste grafo representamos o colega por um nó.

Figura 6: Frequência com que as fontes de aprendizagem são acessadas



Fonte: os autores

O grafo mostra que as fontes de aprendizagem mais recorridas pelos estudantes foram os professores, os colegas, os livros e as videoaulas.

A existência de fontes externas que intervêm e colaboram com a aprendizagem discente desses estudantes corrobora com o modelo de campo de aprendizagem (Illeris, 2009) e a concepção de aprendizagem de Schunk (2012), que compreendem a aprendizagem como um processo dialógico entre processos externos e internos de interação e de aquisição. Corrobora, ainda, com a configuração de aprendizagem apresentada por Arruda e Passos (2015) que postulam, igualmente, a existência de mais de uma fonte de aprendizagem (Hasibuan, Saragih & Amry, 2019).

Apesar de todas as fontes poderem intervir na dimensão de conteúdo, ficou evidente que o Professor é a principal fonte de aprendizagem, o provedor de conteúdo e mobilizador de incentivos para construir, organizar, entender, armazenar o saber e desenvolver habilidades matemáticas. Na dimensão de conteúdo, o contributo do professor na aprendizagem discente se dá pela explicação e validação, que são atos esclarecedores e estruturantes.

O incentivo docente é encetado por tarefas ou avaliações, que levam os alunos a se envolverem por meio de atividades que lhes permitem ensaiar, diagnosticar seus saberes e habilidades e armazenar conhecimentos. Além disso, a ineficácia do ensino docente é uma força motriz que leva o estudante ativo a recorrer a outras fontes de aprendizagem para esclarecer e/ou organizar o saber, em um processo de aprendizagem independente (Adam *et al.*, 2017) ou de autoestudo e autoaprendizagem (Adam *et al.*, 2017; Hasibuan, Saragih & Amry, 2019).

As tarefas (exercícios ou apresentações na forma de seminário) desempenham um papel crucial na aprendizagem da Matemática, tanto como promotores da busca por fontes de aprendizagem quanto como fontes de ensaio e de discussão individual ou coletiva, que favorecem o entendimento e a aprendizagem de novos conteúdos ou procedimentos matemáticos.

A recorrência a outras fontes visa mais o esclarecimento ou preenchimento de lacunas provenientes do ensino docente e da elaboração dos seminários, o que se dá pela observação, debate, leitura ou prática. Entre essas fontes, destacam-se os vídeos, colegas, livros, apostilas e jogos digitais que, além de proporcionarem esclarecimentos e compreensão de conceitos matemáticos, oportunizam a autoaprendizagem, a apreensão de novos conhecimentos e desenvolvimento de habilidades (Hasibuan, Saragih & Amry, 2019).

A relação estudante, colegas e saber é a que mais explicita a natureza ativa do estudante, pois afluem métodos e aprendizagens ativas do tipo *Peer instruction* (Ribeiro *et al.*, 2016) ou *Team-Based Learning* (Oliveira *et al.*, 2018), caracterizados pela ocorrência de discussões ou debates sobre o saber a ser aprendido (Barbosa & Moura, 2013).

Os vídeos, apostilas e jogos digitais firmam o contributo da *internet*, que permite aos estudantes terem fácil acesso a essas fontes de aprendizagem (Adam *et al.*, 2017; Samuels & Williams, 2010). Os vídeos e as apostilas são fontes de consulta e esclarecimento de dúvidas, elaboração de seminários e de trabalhos, devido à sua natureza expositiva e organizada. Os vídeos, em especial, são muito recorridos, tal como Cardoso, Kato e Oliveira (2014) constataram.

Os jogos digitais são promotores do desenvolvimento do raciocínio lógico e seu uso provém do interesse e da iniciativa própria do estudante (Chang & Yang, 2016; Abreu & Andrade, 2023), que os usa também como fontes de lazer com potencial de “relaxar a mente” ou “reduzir a tensão” ou a compressão de “atividades mentais exigentes”. Desse modo, para estes estudantes, os jogos digitais são fontes de autoestudo e autoaprendizagem que favorecem a compreensão de conceitos matemáticos em contextos prazerosos.

5 Considerações finais

Nesta pesquisa investigamos as fontes de aprendizagem que licenciandos em Ensino de Matemática acessam e as relações que eles estabelecem com tais fontes para aprender Matemática. Os pesquisados estavam matriculados do 1º ao 4º ano no curso de Licenciatura em Ensino de Matemática na Universidade Rovuma, Extensão de Cabo Delgado, em Moçambique.

A questão de pesquisa que nos propusemos a responder foi assim elaborada: A quais fontes os estudantes do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática recorrem e que relações eles estabelecem com essas fontes para efetivarem sua aprendizagem em Matemática?

O processo analítico realizado identificou oito fontes de aprendizagem agrupadas em três categorias: humanos (professor, colegas e parentes), textuais (livros, artigos e apostilas) e tecnológico-digitais (vídeos e jogos). Estes resultados aproximam-se dos indicados por Maulana *et al.* (2021), que constataram que os estudantes do curso de Licenciatura em Ensino

de Matemática recorrem a colegas, artigos, livros, cadernos, vídeos e ao professor para resolver questões de uma prova de Matemática depois de realizá-la, dando indicação de que essas fontes fazem parte da cultura acadêmica dos estudantes daquele curso e instituição.

Entre os resultados que evidenciamos temos que os estudantes se relacionam com as fontes listadas por eles de modo diversificado, tanto do ponto de vista de preferência quanto do ponto de vista da essência do vínculo. A diversidade e multiplicidade de fontes de aprendizagem fazem da relação estudante com o saber uma configuração de aprendizagem (Arruda & Passos, 2015).

Os Humanos e, por conseguinte, as fontes alocadas nesta categoria foram as que mais intervieram na aprendizagem discente e sua relação foi dialógica. Dessas fontes, o professor foi primordial e primaz no contexto escolar, porque introduzia o conteúdo expondo-o para o estudante, agindo, assim, tanto como provedor do conhecimento, do entendimento e da habilidade, além de deflagrador do interesse pela aprendizagem da Matemática. Ficou evidente que o interesse e o desenvolvimento de habilidades foram, especificamente, deflagrados pelas tarefas que o professor atribuía aos estudantes ou por sua ineficácia, que deixava dúvidas ou questionamentos, que levavam os estudantes a recorrerem a outras fontes.

A intervenção das demais fontes, sobretudo quando decorresse da ineficácia do trabalho docente, gerava novas relações com outras fontes de aprendizagem que são complementares ou alternativas à relação Professor-Aluno, cujo eixo central é a relação do estudante com a Matemática, ou seja, a aprendizagem discente (Arruda, Passos & Broietti, 2021).

A relação dos estudantes com as fontes alocadas nas categorias textuais e tecnológico-digitais foi dogmática. Apesar de elas serem complementares, também proporcionaram a aprendizagem de novos conteúdos ou habilidades, o que ocorreu como consequência da busca por esclarecimento que, às vezes, se deu por meio de outros procedimentos.

Esses resultados corroboraram a inexistência de uma fonte única que atenda a todas as necessidades de aprendizagem discente (Illeris, 2009; Hasibuan, Saragih & Amry, 2019) e revelaram uma dependência discente a fontes físicas além das tecnológico-digitais que são subaproveitadas, como indicam os autores supracitados, e se mantiveram assim no caso investigado, embora os vídeos tenham uma predominância considerável. Outrossim, a aprendizagem desses estudantes pode ser considerada predominantemente dependente da exposição dos professores, colegas e vídeos, apesar de eles serem ativos a ponto de terem dúvidas e questionamentos que os levaram a recorrer e aprender por meio de outras fontes. Portanto, esses estudantes foram predominantemente aprendizes independentes do que autoestudantes (Adam *et al.*, 2017) ou autoaprendizes (Hasibuan, Saragih & Amry, 2019).

O contributo efetivo das fontes e das relações que se estabelecem com elas na aprendizagem da Matemática é objeto a ser investigado, mas ficou claro que a dependência e/ou preferência pelo professor confere-lhe o papel central na aprendizagem da matemática, o que exige a proatividade para ensinar com zelo e, sobretudo, para indicar e incentivar os estudantes a explorar outras fontes de aprendizagem da matemática que são subaproveitadas.

Por fim, suspeitamos que, nos próximos anos, as inteligências artificiais (IA) devam assumir relevância enquanto fontes de aprendizagem, tanto para estudantes quanto para professores.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Universidade Rovuma e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

Referências

- Abreu, É. E. & Andrade, F. J. (2023). Uso e criação de jogos digitais para o ensino e aprendizagem de Matemática. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 13(4), 1-18. <https://doi.org/10.37001/ripem.v13i4.3710>
- Adam, N. L.; Alzahri, F. B.; Cik Soh, S.; Abu Bakar, N. & Mohamad Kamal, N. A. (2017). Self-regulated learning and online learning: a systematic review. In: *Advances in Visual Informatics: 5th International Visual Informatics Conference, IVIC 2017* (pp. 143-154). Cham: Springer International Publishing.
- Ali, T. (2011). Exploring students' learning difficulties in secondary mathematics classroom in Gilgit-Baltistan and teachers' effort to help students overcome these difficulties. *Bulletin of Education and Research*, 33(1), 47.
- Amaral, R. B. (2013). Vídeo na sala de aula de matemática: que possibilidades? *Educação Matemática em Revista*, 18(40), 38-47.
- Arruda, S. M. & Passos, M. M. (2015). A relação com o saber na sala de aula. In: *Anais do IX Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade*. São Cristóvão, SE.
- Arruda, S. M. & Passos, M. M. (2017). Instrumentos para a análise da relação com o saber em sala de aula. *REPPE – Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino*, 1(2), 95-115.
- Arruda, S. M.; Passos, M. M. & Broietti, F. C. D. (2021). The research program on teacher action, student action and their connections (PROACTION): fundamentals and methodological approaches. *REPPE – Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino*, 5(1), 215-246.
- Barbosa, E. F. & Moura, D. G. (2013). Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. *Boletim Técnico do Senac*, 39(2), 48-67. <https://doi.org/10.26849/bts.v39i2.349>
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo* (3. reimpr.). São Paulo, SP: Edições 70.
- Cardoso, V. C.; Kato, L. A. & Oliveira, S. R. (2014). Where to learn math? A study of access to an educational channel on YouTube. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 4(3), 45-62.
- Cardoso, V. C.; Oliveira, S. R. & Kato, L. A. (2015). A study on the semiotic representations and the cognitive theory of multimedia learning in math classes using digital vídeos. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 5(1), 36-54.
- Chang, R. C. & Yang, C. Y. (2016). Developing a mobile app for game-based learning in middle school mathematics course. In: *2016 International Conference on Applied System Innovation (ICASI)* (pp. 1-2). New York, NY: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICASI.2016.7539807>
- Charlot, B. (2000). *Da relação com o saber: elementos para uma teoria*. Porto Alegre, RS: Artmed.

- Chevallard, Y. (2013). Sobre a teoria da transposição didática: algumas considerações introdutórias. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 3(2).
- Flick, U. (2014). Mapping the field. In: U. Flick (Ed.). *The SAGE Handbook of Qualitative Data Analysis* (pp. 35-50). London: SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781446294406>
- Hasibuan, A. M.; Saragih, S. & Amry, Z. (2019). Development of learning materials based on realistic mathematics education to improve problem solving ability and student learning independence. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 243-252. <https://doi.org/10.29333/iejme/4000>
- Illeris, K. (2009). A comprehensive understanding of human learning. In: K. Illeris (Org.). *Contemporary theories of learning* (pp. 7-20). New York, NY: Routledge.
- Maulana, G.; Chicote, R.; Arruda, S. M. & Passos, M. M. (2021). Ações discentes pós-prova de matemática de estudantes moçambicanos de um curso de licenciatura em ensino de matemática. *REVEMAT: Revista Eletrônica de Matemática*, 16, 1-22. <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2021.e74925>
- Oliveira, B. L. C. A.; Lima, S. F.; Rodrigues, L. D. S. & Pereira Júnior, G. A. (2018). Team-based learning como forma de aprendizagem colaborativa e sala de aula invertida com centralidade nos estudantes no processo ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 42, 86-95. <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v42n4RB20180050>
- Oliveira, M. F.; Negreiros, J. G. M. & Neves, A. C. (2015). Condicionantes da aprendizagem da matemática: uma revisão sistêmica da literatura. *Educação e Pesquisa*, 41(4), 1023-1037. <https://doi.org/10.1590/s1517-97022015051533>
- Ponte, J. P. (2017). Discussões coletivas no ensino-aprendizagem da Matemática. In: GTI (Ed.). *A prática dos professores: planificação e discussão coletiva na sala de aula* (pp. 33-56). Lisboa: APM.
- Ribeiro, J. B. P.; Teles, S. M.; Montenegro, M. D. A. P. & Moreira, J. R. (2016). Intervenção pedagógica e metodologia ativa: o uso da instrução por colegas na educação profissional. *Outras Palavras*, 12(2).
- Samuels, P. & Williams, G. (2010). Developing students' self-efficacy through mathematical study skills resources. *MSOR Connections*, 10(2), 26-30. <https://doi.org/10.11120/msor.2010.10020026>
- Schreier, M. (2014). Qualitative content analysis. In: U. Flick (Ed.). *The SAGE Handbook of Qualitative Data Analysis* (pp. 170-183). London: SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781446294406>
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories: an educational perspective*. Boston, MA: Pearson Education.
- Silva Brito, C. & Camargo Sant'Ana, C. (2020). Formação docente e jogos digitais no ensino de matemática. *EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação*, 7(17), 415-434. <https://doi.org/10.26568/2359-2087.2020.4100>
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. & Drijvers, P. (2020). Realistic mathematics education. In: S. Lerman (Ed.). *Encyclopedia of Mathematics Education*. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_170