

UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ - UVA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PRPPG

**EDITAL Nº 41/2023 - PRPPG**

XXV ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
XVIII ENCONTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

**PERSPECTIVAS SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

**Autor(es): Maria Antônia Keila Alves<sup>1</sup>; Daniel Brandão Menezes<sup>2</sup>; José Nilton de Abreu Costa<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Licenciatura em matemática, CCET, UVA; E-mail: alveskeila64@gmail.com,

<sup>2</sup> Docente/pesquisador, CCT, UECE. E-mail: brandao.menezes@uece.br,

<sup>3</sup> Docente/pesquisador, CCET, UVA. E-mail: nilton\_abreu@uvanet.br.

**Resumo:** O presente estudo apresenta a Engenharia Didática (ED) e suas fases e a Teoria das Situações Didáticas (TSD), apoiando o trabalho docente na área da matemática. Trazendo suas contribuições ao desenvolvimento de aulas, onde o professor assume o papel de mediador da aprendizagem. Além disso, será exposta uma análise sobre a Sequência de Lucas (SL) e as contribuições do matemático francês François Édouard Anatole Lucas. Tendo como objetivo investigar a tríade ED, TSD e Sequência de Lucas sob a perspectiva do ensino de Matemática e da Formação de Professores, pesquisando o cenário nacional, 2010-2022, na forma de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL). Ao final, os dados obtidos demonstraram um número significativo de estudos apoiados nos aspectos da ED e TSD, porém, em relação a sequência de Lucas, as pesquisas são recentes e quase sempre fazem ligações com outros tipos de sequências, gerando dificuldades no entendimento de seus aspectos.

**Palavras-chave:** Engenharia Didática. Revisão Sistemática de Literatura. Sequência de Lucas. Teoria das Situações Didáticas.

### **INTRODUÇÃO E OBJETIVO(S)**

Nos últimos anos, observa-se uma grande quantidade de pesquisas com foco de apresentar a Engenharia Didática (ED) e Teoria das Situações Didáticas (TSD), como apoio para a aplicação de experimentações envolvendo conteúdos específicos, demonstrando suas contribuições ao trabalho de professores, principalmente, os quais atuam na área da matemática.

A noção de ED é derivada da Didática da Matemática com enfoque na didática francesa, tendo seu surgimento no início dos anos 80. Para Almouloud e Coutinho (2008), segundo Artigue (1988), a ED é uma forma de trabalho didático semelhante ao praticado por um engenheiro, o qual quando busca criar um projeto, aplica seus conhecimentos científicos adquiridos, deixando que eles o controlem, porém, também precisam conhecer e trabalhar objetos que não estão dentro da ciência dominada.

A TSD pensada e desenvolvida por Brousseau (1986), educador matemático francês, auxilia o docente a pensar sobre a forma que está expondo o conteúdo matemático aos seus discentes, buscando por meio de suas fases criar uma situação didática, onde seja reproduzido um

momento de interação entre professor, aluno e saber, com o intuito de que seus estudantes alcancem uma aprendizagem-significativa.

As sequências didáticas, encenadas durante a metodologia de pesquisa Engenharia Didática (ED), consistem em acontecimentos planejados que podem ser experimentados e na avaliação dos efeitos ocasionados, incluindo as expectativas de aprendizagem, assim como, na Teoria das Situações Didáticas (TSD), em ambas existem fases bem delimitadas que nos auxiliam durante o momento de aplicação em sala de aula.

Nesse âmbito, pesquisas como de Alves e Santos (2017), Alves e Dias (2017), Biondi, Vasconcellos e Menezes-Filho (2016) mostram a essência dessas duas temáticas e os motivos pelos quais estão cada vez mais presentes em estudos científicos e nos ambientes de ensino.

Sobre a Sequência de Lucas, foi elaborada pelo francês François Édouard Anatole Lucas em 1876, tendo como motivação as questões de divisibilidade e fatoração, resolveu estudar a conhecida sequência de Fibonacci e uma de suas generalizações, a partir disso desenvolveu sua própria sequência, sendo que uma dessas falava a respeito da proporção áurea para as  $n$ -ésimas potências. Logo, entendemos a sequência de Lucas como uma temática ligada diretamente a sequência de Fibonacci, sendo relacionadas através de  $L_n = F_{(n+1)} + F_{(n-1)}$ , mas existem outras relações que foram criadas também na expectativa de encontrar sua solução.

Alves e Neto (2010), afirmam que a sequência de Lucas, é pouco explorada em disciplinas como História da Matemática. Além disso, possui relações com a sequência de Fibonacci, e pode ser caracterizada, conforme Honsberger, por  $L_n = L_{n-1} + L_{n-2}$ ,  $n > 2$ . No entanto, usa-se como base para encontrar os termos da sequência de Fibonacci:  $f_2 = f_1 + f_0 \therefore f_0 = f_2 - f_1 = 0$ . Em virtude das operações a serem realizadas, é preciso encontrar um termo  $L_0$ , sendo  $L_2 = L_1 + L_0 \therefore L_0 = L_2 - L_1 = 2$ . Honsberger (1985, p. 111) observa que “a sequência de Lucas é sempre correspondentemente maior do que a sequência de Fibonacci, com exceção para  $L_1$  e  $f_1$ ”.

Por esse viés, este artigo tem o objetivo de investigar a tríade ED, TSD e Sequência de Lucas sob a perspectiva do ensino de Matemática e da Formação de Professores (Licenciatura-Matemática), pesquisando o cenário nacional, no período de 2010 a 2022, na forma de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL).

Segundo Hohendorff (2014), a revisão sistemática é um apanhado de estudos já publicados, a partir de temáticas específicas, tendo o objetivo de obter respostas para determinadas questões. Sob esse ponto de vista, a realização desta RSL, teve como foco principal, mapear estudos voltadas ao trabalho do docente de matemática, nos quais a elaboração envolveu a preocupação com a pesquisa de teorias em que os professores da área pudessem se apoiar, na busca de uma melhor qualidade do ensino-aprendizagem. Os dados da RSL foram obtidos, por meio dos seguintes bancos de dados: Google Acadêmico, Periódico CAPES e Scielo, os artigos inclusos na pesquisa deveriam obrigatoriamente conter pelo menos uma das palavras-chaves relacionadas as pesquisas desenvolvidas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Uma RSL pode ser entendida como um meio para identificar, avaliar e interpretar estudos que respondam questões específicas (KITCHENHAM, 2004), é focada no desejo de realizar uma análise detalhada de um campo de pesquisa delimitado, mostrando a relevância do tópico exposto. Segundo Kitchenham (2004), uma RSL possui uma série de etapas a serem seguidas, as quais são cumpridas através de três fases: planejamento, condução e síntese.

Mergel (2014), dissertou sobre cada uma dessas etapas, mostrando suas peculiaridades. Confere-se, o Quadro 1:

Quadro 1 - Etapas envolvidas nas fases de elaboração da RSL.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Planejamento:</b> | Identificação da necessidade de uma Revisão Sistemática;<br>Desenvolvimento do protocolo de revisão.  |
| <b>Condução:</b>     | Identificação da pesquisa;<br>Seleção de estudos primários;<br>Avaliação da qualidade dos estudos;<br>Extração dos dados;<br>Síntese dos dados. |
| <b>Síntese:</b>      | Criação do relatório de revisão.  |

Fonte: Mergel (2014)

Nesse âmbito, esse tipo de revisão leva em consideração alguns aspectos que devem ser seguidos durante todo o processo de produção, pois, os escritos devem apresentar em sua estrutura um conteúdo confiável e completo relacionado a estudos já produzidos, de modo que seus leitores sintam-se informados sobre aquele campo de pesquisa, sem sentir a necessidade de buscar novas fontes. Na Figura 1, apresenta-se o percurso metodológico seguido, o qual tornou a produção da RSL possível:

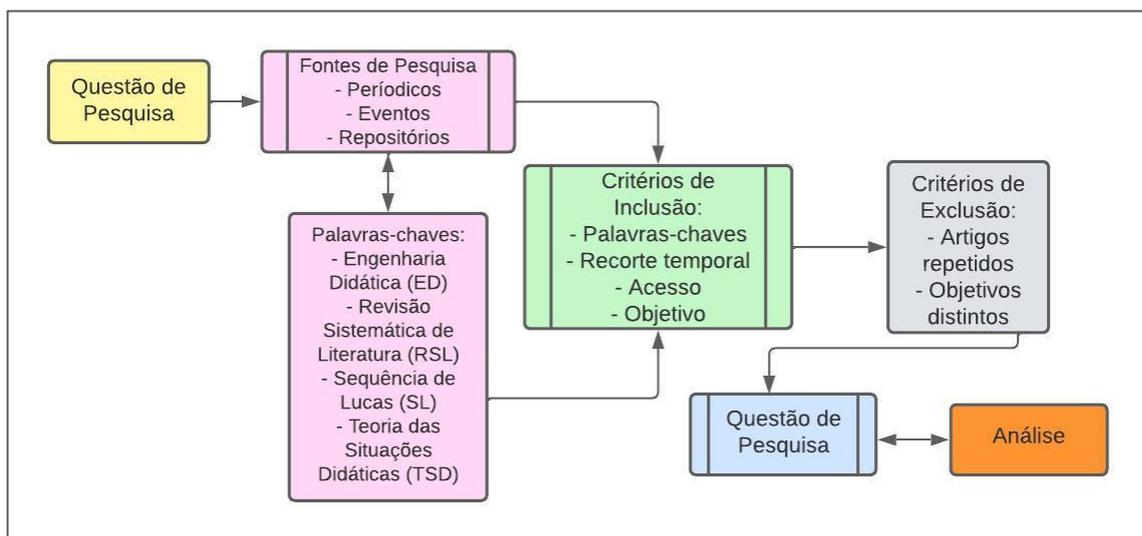


Figura 1 – Percurso metodológico da RSL.

Fonte: Adaptação (Rostirola, Siple e Henning, 2022)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO - GRÁFICOS (Opcional)

Baseando-se no percurso metodológico apresentado anteriormente, as fontes de pesquisa foram escolhidas, partindo do princípio de suas publicações ou eventos, possuem relação com a educação matemática, e no caso dos repositórios, por facilitarem o acesso a estudos confiáveis, gratuitos e inalterados. Assim sendo, os dados incluídos no escrito, foram resultado do estudo efetuado através das fontes: Periódicos nacionais e internacionais ((EMR-RS) -Educação matemática em revista – RS, Periódicos CAPES, PEM - Perspectivas da Educação Matemática, ResearchGate, Revista Eletrônica de Matemática (REVEMAT)), Eventos (VI ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática HTEM - Colóquio de História e Tecnologia na Ensino da Matemática), Repositório (SciELO) e Ferramenta de Pesquisa (Google Acadêmico).

Em suma, tendo como intuito mapear os artigos sobre Engenharia Didática (ED) (Metodologia de Pesquisa), Teoria das Situações Didáticas (TSD) (Metodologia de Ensino) e Sequência de Lucas (SL) (Sequência semelhante à de Fibonacci), voltados ao ensino de matemática., elaborou-se a seguinte questão de pesquisa: (Q1) Como esses temas vem sendo aplicados ao ensino de matemática?

Para cumprimento do protocolo de pesquisa, inicialmente realizou-se a leitura de diversos estudos que continham pelo menos uma das palavras-chave citadas anteriormente, porém, devido a grande demanda de artigos, recortes de dissertações e dissertação encontrados, partiu-se em direção a utilização de Critérios de Inclusão (CI): (CI-01) Apresentação das palavras-chave – “Engenharia Didática”, “Sequência de Lucas” e “Teoria das Situações Didáticas” (conforme o idioma da fonte) em qualquer parte textual da obra, (CI-02) Recorte temporal 2010–2022, (CI-03) Tipologia de texto: artigo, recorte de dissertação ou tese e (CI-04) Disponibilidade: online/gratuita do texto.

Durante esse primeiro período, fez-se a observação dos trabalhos que possuíam em sua formação as palavras-chave: Engenharia Didática (Didactic Engineering) (Ingeniería Didáctica), Sequência de Lucas (Lucas Sequence) (Secuencia de Lucas) e Teoria das Situações Didáticas (Theory of Didactic Situations) (Teoría de las Situaciones Didácticas), obrigatoriamente deu-se mais atenção aos que tinham pelo menos uma dessas palavras em sua formação.

Sendo assim, a princípio será exposto após todas as análises feitas durante o período de busca e passagem por cada critério de inclusão e exclusão até aqui, uma síntese de cada pesquisa que restou, buscando responder a pergunta norteadora dessa pesquisa (Q1).

O artigo 1, obtido através do periódico Educação Matemática em Revista – RS, no qual é apresentada uma proposta didática que compõe um recorte de uma pesquisa de mestrado. A presente pesquisa, realiza uma discussão acerca a aplicação de olimpíadas de matemática mais especificamente da OBMEP como apoio ao ensino de matemática e também na formação de professores. A Situação Didática Olímpica (SDO) estruturou-se seguindo as fases da TSD (ação, formulação, validação e institucionalização) (AZEVEDO; ALVES; OLIVEIRA, 2018). O segundo da revista PEM - Perspectiva da Educação Matemática, no qual sintetizou-se artigos com o objetivo de destacar aspectos característicos de propostas e concepções de aprendizagem em relação ao professor, a partir do proposto pela Teoria das Situações Didáticas (MARANHÃO; MANRIQUE, 2014).

O terceiro trabalho selecionado, A3, obtido através da base de dados Google Acadêmico onde o autor durante o escrito expõe os resultados sobre a Sequência de Lucas (SL) e os conhecidos números de k-Lucas e também abordou as contribuições do matemático francês a partir de um estudo realizado na disciplina de história da matemática envolvendo universitários do curso de matemática (licenciatura) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE. Nesse âmbito, o texto teve como objetivo identificar e explorar algumas das propriedades atribuídas aos números de k-Lucas, sendo a metodologia de ensino aplicada no decorrer da prática a Teoria das Situações Didáticas (TSD) e como metodologia de pesquisa cada fase que compõe a Engenharia Didática (ED) (GUEDES; ALVES, 2019).

Desse modo, as pesquisas abordadas depois de cada processo realizado nesse estudo, mostram as formas que a Engenharia Didática (ED), Teoria das Situações Didáticas (TSD) e Sequência de Lucas (SL), vem sendo aplicadas no ensino de matemática e na formação de professores.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS ou CONCLUSÃO**

Consideramos as análises feitas sobre as obras estudadas, como tendo a grande presença de trabalhos direcionados ao ensino de conteúdos matemáticos e também a formação de professores tendo como aporte as temáticas abordadas para a estruturação dessa pesquisa. No entanto, no que tange à aplicação da Sequência de Lucas (SL) como conteúdo de ensino, as obras ainda são de difícil encontro, sendo mais fácil achar trabalhos que a usem com um viés bibliográfico, no qual é contada a história da pessoa por trás da sequência, suas contribuições matemáticas e por fim sua semelhança com a conhecida Sequência de Fibonacci (SF).

Diante do exposto, espera-se que a presente RSL contribua para a compreensão desses conceitos e principalmente de sua aplicação em atividades envolvendo o ensino de

matemática na educação básica ou em disciplinas de cursos superiores de licenciatura em matemática. Logo, as perspectivas iniciais delimitadas nessa pesquisa foram supridas, pois, conseguiu-se expor em cada texto analisado pelo menos uma atividade voltada a aprendizagem matemática e como a metodologia de pesquisa Engenharia Didática (ED) e a metodologia de ensino Teoria das Situações Didáticas (TSD) atuavam e por fim a Sequência de Lucas (SL) que mesmo não sendo simples encontrar trabalhos a envolvendo sobre o viés do ensino, conseguiu-se apresentar estudos que a abordavam como apoio e conteúdo a ser ensinado.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos professores Daniel Brandão Menezes e José Nilton de Abreu Costa, orientadores do meu trabalho, pela confiança depositada a mim para desenvolver esse projeto. Por fim, quero agradecer a Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) e a todos os envolvidos, pela preocupação com o crescimento científico de seus estudantes.

### **REFERÊNCIAS (Até um máximo de 15)**

ARTIGUE, M. (1988): “Ingénierie Didactique”. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 9.3, 281-308.

BROUSSEAU, G. Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino. Apresentação de Benedito Antônio da Silva. São Paulo: Ática. 2008.

DE AZEVEDO, I. F.; ALVES, F. R. V.; DE OLIVEIRA, J. C. Obmep e teoria das situações didáticas: uma proposta para o professor de matemática. *Educação Matemática em Revista-RS*, v. 12, n. 19, p. 82-92, 2018.

GUEDES, A. M. S.; ALVES, F. R. V. Uma investigação com professores em formação inicial sobre: sequência de Lucas e os números de k-Lucas. *Research, Society and Development*, v. 8, n. 7, p. e29871136-e29871136, 2019.

MARANHÃO, M. C. S. de A.; MANRIQUE, A. L. Pesquisas que articulam a Teoria das Situações Didáticas em Matemática com outras Teorias: concepções sobre aprendizagem do professor. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 7, n. 15, 2014.

MERGEL, G.D. Método para apoio à construção de strings de busca em revisões sistemáticas por meio de mineração visual de texto. Dissertação de mestrado. Pontifícia Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS, 2014.