

Compreensões, Abordagens, Conceitos e Definições de Sequência Didática na área de Educação Matemática

Understandings, Approaches, Concepts, and Definitions of Didactic Sequence in Mathematics Education

Dailson Evangelista **Costa***

 ORCID iD: 0000-0001-6068-7121

Tadeu Oliver **Gonçalves****

 ORCID iD: 0000-0002-2704-5853

Resumo

Esta investigação trata das compreensões e abordagens distintas, atribuídas ao conceito de Sequência Didática (SD), identificadas em pesquisas na área de Educação Matemática. A presente pesquisa tem como objetivo entender e tipificar as diferentes compreensões e abordagens sobre o conceito de Sequência Didática, utilizadas na área de Educação Matemática. Trata de um ensaio teórico com abordagem qualitativa. Categorizamos seis abordagens diferentes sobre o conceito de SD na área de Educação Matemática, e apresentamos uma discussão sobre cada uma delas com base nos seguintes aspectos: (a) contextualização, (b) definição, (c) caracterização, (d) explicitação das fases/etapas/momentos, (e) síntese geral e (f) justificativa da compreensão sobre cada abordagem do conceito de SD. Em movimento de síntese, como resultados, interpretamos seis particularidades sobre as compreensões e abordagens atribuídas ao conceito de SD: (i) abordagens distintas sobre SD; (ii) características distintas sobre SD; (iii) semelhanças nas abordagens sobre SD; (iv) focos nas abordagens sobre SD; (v) três perspectivas nas abordagens sobre SD; (vi) duas dimensões nas abordagens de SD. As seis abordagens foram tipificadas como: compreensão didática de SD, compreensão pedagógica de SD, compreensão linguística de SD, compreensão matemática de SD, compreensão didática e pedagógica de SD e compreensão psicológica de SD. Concluímos que existem diferentes abordagens e compreensões de SD no âmbito da área de Educação Matemática, dessa forma, apontamos para a necessidade de aprofundamento e exploração sobre as especificidades dessas compreensões, particularmente, no que tange à dimensão formativa da SD.

Palavras-chave: Sequência Didática. Sequência Fedathi. Engenharia Didática. Investigativa.

Abstract

This investigation deals with the different understandings and approaches, attributed to the Didactic Sequence (DS) concept, identified in research in the Mathematical Education area. The current research has as objective to understand and to typify the different understandings and approaches on the Didactic Sequence concept, used in the Mathematical Education area. It deals with a theoretical essay with a qualitative approach. We categorize six different approaches to the DS concept in the Mathematical Education area, and we present a discussion about each one on the following aspects: (a) contextualization, (b) definition, (c) characterization, (d) explanation of the phases/stages/moments, (e) general synthesis, and (f) justification of the understanding on each approach of the DS concept. In a synthesis movement, as results, we interpret six particularities about the understandings and

* Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professor Adjunto da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: dailson_costa@uft.edu.br

** Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professor titular da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: tadeuoliver@yahoo.com.br

approaches attributed to the DS concept: (i) different approaches on DS; (ii) different characteristics about DS; (iii) similarities in approaches to DS; (iv) focuses on approaches to DS; (v) three perspectives on DS approaches; (vi) two dimensions in the DS approaches. The six approaches have been typified as: didactic understanding of DS, pedagogical understanding of DS, linguistic understanding of DS, mathematical understanding of DS, didactic and pedagogical understanding of DS, and psychological understanding of DS. We conclude that there are different approaches and understandings of DS in the Mathematical Education area, this way, we point to the need for deepening and exploration about the specificities of these understandings, particularly with regards to the formative dimension of DS.

Keywords: Didactic Sequence. Fedathi Sequence. Didactic Engineering. Investigative.

1 Introdução

No Brasil, pesquisas que envolvem propostas de desenvolvimento de *Sequências Didáticas* (SD) vêm sendo realizadas, com alguma frequência, nas seguintes áreas: Educação, Educação Matemática, Educação em Ciências e Linguística Aplicada. Na área de Educação, algumas dessas pesquisas foram desempenhadas no âmbito da Pedagogia, da Didática e da Prática de Ensino. Na área da Educação Matemática, elas foram desenvolvidas, principalmente, por meio do quadro teórico que envolve as teorias da Didática da Matemática (escola francesa)¹. Também é possível identificar a utilização de SD em pesquisas na área de Educação em Ciência, voltadas para o ensino de Biologia, Física e Química; e na área de Linguística Aplicada.

Contudo, o foco de interesse deste estudo são as pesquisas, na área de conhecimento da Educação Matemática, que investigam fenômenos relativos aos processos de ensino e aprendizagens de Matemática e de formação de professores dessa disciplina (FIORENTINI; LORENZATO, 2012). Nessa área, o termo SD vem sendo utilizado de diversas maneiras e perspectivas, evidenciando um senso comum, no qual pode gerar conhecimentos superficiais sobre o seu sentido e significado. Isso nos leva à reflexão de que é necessária uma discussão teórica sobre conceitos, definições, abordagens e compreensões, utilizadas por pesquisadores da área, no que se refere à SD.

Para elucidar o direcionamento da presente pesquisa, designamos os seguintes termos: *compreensões, abordagens, conceitos e definições* de SD na área de *Educação Matemática*. As *compreensões* são caracterizadas pelas diversas maneiras de entender e utilizar o termo SD nas construções teóricas apresentadas, pois o modo que a SD é compreendida em uma determinada perspectiva teórica influencia na forma que ela é utilizada. As *abordagens* dizem respeito à maneira que o conceito de SD é tratado num dado ponto de vista, isto é, como o termo SD é abordado de uma forma específica em cada *compreensão*.

¹ Para não nos tornarmos repetitivos, quando nos referirmos à Didática da Matemática, estaremos implicitamente considerando as teorias que se originaram na França e que possuem muita influência nas pesquisas brasileiras.

O *conceito* pode ser entendido como “a representação ou ideia que se faz do objeto de estudo, sendo uma construção intelectual baseada na realidade” (OLIVEIRA, 2016, p. 120). A *Sequência Didática (SD)*, objeto de estudo desta pesquisa, possui representações distintas, construídas com base em compreensões teóricas diferentes. Essa dinâmica tem condicionado pesquisadores a elaborarem definições também distintas sobre esse objeto. Nessa perspectiva, “a *definição* requer uma maior clareza quanto à delimitação desse objeto, ou melhor dizendo, a *definição* é um enunciado que *delimita* um conceito, sendo necessário identificar as suas funções e tipos” (OLIVEIRA, 2016, p. 121). Corroboramos o que diz Oliveira (2016), por entendermos que conceito é diferente de definição. O termo *SD*, por exemplo, possui conceitos e definições advindas de diferentes perspectivas teóricas e metodológicas.

Para caracterizar o conceito de *SD*, buscamos em Barros (2016) algumas explicações. Estas corroboram as de Oliveira (2016), no que concerne à defesa de que os conceitos parecem sempre visar a realidade, mesmo que não assegurem sua total ou parcial apreensão. Para Barros (2016, p. 26), o conceito, de maneira mais ampla, pode ser compreendido “como a bem-delineada ideia que é evocada com base em uma palavra ou expressão verbal que passa, desde então, a ser operacionalizada sistematicamente no interior de certo campo de saber ou de práticas específicas”. O autor ressalta que é importante diferenciar uma palavra comum de um conceito, apesar da possibilidade de o conceito valer-se de uma palavra comum.

Para Barros (2016), um conceito movimenta perspectivas teóricas e serve como ponto de apoio sistemático para um determinado conhecimento a ser produzido; além disso, ele é considerado uma unidade de conhecimento (e não apenas unidade de comunicação, como é o caso da palavra comum). Nesse sentido, assumimos a expressão *Sequência Didática* como um conceito.

Uma palavra ou expressão pode transformar-se em conceito dentro de perspectivas teóricas específicas, “o que traz uma palavra [ou uma expressão] o status de conceito, em muitos casos, é o campo no qual ela se encontra” (BARROS, 2016, p. 29). Por último, os conceitos também são caracterizados por mobilizarem, dentro de si, certas dinâmicas de conteúdo, estabelecendo, internamente, pontes e relações com outros conceitos; além de constituírem, em sua estrutura, componentes que também são conceituais e que estabelecem relações específicas entre eles mesmos (BARROS, 2016).

Barros (2016, p. 41) afirma que: “Um *conceito* pode ser entendido como uma formulação abstrata e geral, ou pelo menos uma formulação passível de generalização que o indivíduo pensante utiliza para tornar alguma coisa inteligível nos seus aspectos essenciais e fundamentais, pra si mesmo e para outros”. Tomando como referência Barros (2016) e Oliveira

(2016), consideramos um conceito como uma formulação, representação ou ideia, neste caso, sobre determinado termo ou mesmo uma expressão comum, porém, está entendida como uma unidade de comunicação que possui significados dentro de um determinado campo teórico. Entendemos que definição é uma expressão, um enunciado por escrito ou falado, que delimita, explicita e caracteriza um determinado conceito. Portanto, para cada abordagem e compreensão apresentada a seguir, discutiremos seus aspectos conceituais e entendimento específico sobre o conceito de SD.

O termo *Sequência Didática* se trata de um conceito e uma ideia que expressam e movimentam diferentes perspectivas teóricas no âmbito da área de Educação Matemática. A SD abordada nesta pesquisa não é uma expressão comum, ela é considerada uma unidade de conhecimento dentro do referido campo do saber; e relaciona-se com outros conceitos, considerando, é claro, a abordagem teórica em questão.

Para este estudo, empregamos uma abordagem qualitativa, pois ela permite descrever e interpretar o fenômeno investigado (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; SANTOS FILHO; GAMBOA, 2007; FIORENTINI; LORENZATO, 2012; BOGDAN; BIKLEN, 1994). O fenômeno está relacionado às abordagens atribuídas ao conceito de SD, na perspectiva de diversos autores e correntes teóricas da área de Educação Matemática. Logo, esse fenômeno não pode ser mensurado, e sim qualificado.

Dessa forma, apresentamos, especificamente, um ensaio teórico que busca entender e tipificar as diferentes compreensões e abordagens relacionadas ao conceito de SD, utilizadas na área de Educação Matemática. Para isso, as evidências teóricas foram organizadas junto às interpretações e inferências sobre esse conceito, objetivando construir uma argumentação científica, na qual possibilite o entendimento das diferentes abordagens e compreensões teóricas sobre o termo SD.

Para Severino (2000), um ensaio teórico consiste em uma exposição lógica e reflexiva da interpretação do ensaísta. As características reflexiva e interpretativa desse ensaio permitem analisar e sistematizar um determinado objeto, considerando-o instrumento de reflexão e interpretação.

A sistematização das compreensões e abordagens da SD se justifica pelo nosso envolvimento com o tema, por cerca de 10 anos, desde trabalhos realizados na graduação (2009 a 2012); passando pela pesquisa de mestrado (2012-2013); pelas experiências na formação de professores que ensinam matemática, em contexto de formação inicial e/ou continuada (2013-atual); e, recentemente, pela pesquisa de doutorado (2017-2021). As investigações e experiências, ocorridas no âmbito da Educação Matemática, nos proporcionaram uma

compreensão teórica sobre a utilização do termo SD em diversas perspectivas, motivo pelo qual nos propomos a sistematizar as seis abordagens distintas sobre SD.

A sistematização abordará aspectos subjetivos, que se relacionam com os nossos estudos e experiências enquanto pesquisadores e formadores de professores. Alguns desses aspectos são: (a) nossas leituras e produções sobre o tema *Sequência Didática* durante os últimos 10 anos; (b) levantamento bibliográfico de teses em Educação Matemática, defendidas no Brasil, no período de 2001 a 2018, conforme apresentado em Costa (2018), Costa e Gonçalves (2020); (c) nosso envolvimento nas construções e desenvolvimento de *Sequências Didáticas*, em contextos de formação de professores que ensinam matemática.

Em Costa (2012), foi elaborada uma SD voltada para o ensino de transformações geométricas, utilizando o aplicativo *GeoGebra*². Naquele contexto, ainda não tinha sido sistematizado o conceito e nem utilizado uma definição de SD. Em Costa (2013), foi analisado um processo de construção de SD vivenciado por professores de Matemática em formação. Para isso, foi utilizada a definição de Zabala (1998) para apresentar uma definição de SD, no âmbito da Educação Matemática.

Cardoso, Costa e Moraes (2018) apresentam uma proposta de SD para o ensino de fração, por meio do *Tangram*, com base nas definições de Dolz e Schneuwly (2004), Artigue (1988) e Zabala (1998). Para esses autores, há dois tipos de compreensões para SD: compreensão didática e compreensão pedagógica. Santos *et al* (2020) apresentam um desenvolvimento de SD, utilizando o *Geoplano*³ no ensino de figuras planas, na primeira série do Ensino Médio. Aqui os autores se apoiaram em Zabala (1998) e Costa (2013) para definir SD.

As seis pesquisas supracitadas, juntamente com outras já desenvolvidas como as de Santos e Costa (2017), Oliveira e Costa (2017), Oliveira e Costa (2017a) Oliveira, Santos e Costa (2016), Laet e Costa (2019), Lima e Costa (2019) e a atual pesquisa de doutoramento, em fase de finalização, foram responsáveis pela percepção da necessidade de uma discussão teórica sobre essas diferentes compreensões, abordagens, conceitos e definições de SD.

Costa e Gonçalves (2020, p. 335), como resultado de uma pesquisa que analisou 31 teses em Educação Matemática sobre SD, apontam 13 características importantes para entendermos a necessidade de investigações específicas sobre SD. São elas:

- (1) diversidade de abordagens teóricas sobre SD;
- (2) diversidade de teorias que dão fundamentação à utilização da SD;
- (3) abordagem da SD como metodologia de ensino;
- (4) falta de aprofundamento teórico e discussão sobre o conceito de SD;
- (5)

² *Geogebra* é um software de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino.

³ *Geoplano* é um material didático voltado para o ensino de Matemática.

utilização de SD para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem; (6) SD como conjunto de atividades; (7) SD favorece a reorganização do conteúdo matemático a ser ensinado; (8) SD beneficia a promoção de situações nas quais os estudantes possam agir sobre as atividades construídas e pensadas pelo professor; (9) desenvolvimento de SD na Educação Básica e no Ensino Superior; (10) SD figura como uma ferramenta que possibilita articulação entre teorias de ensino e práticas de ensino na sala de aula; (11) concebe o aluno como um ser ativo e que precisa participar das atividades propostas, visando ao desenvolvimento do seu espírito investigativo, reflexivo, analítico, crítico; (12) qualifica o professor como um mediador do processo de ensino e aprendizagem no sentido de um agente que possibilita atividades e situações criativas para que os alunos possam desenvolver as atitudes supracitadas; (13) SD é utilizada, construída e desenvolvida, na maioria das pesquisas, pelo pesquisador e não é, geralmente, construída pelo professor que a utilizará nas suas práticas de sala de aula, tanto os professores em formação inicial (nas Licenciaturas) ou em formação continuada (em serviço na Educação Básica). Aqui vemos uma possibilidade e campo de pesquisa novo e que requer mais investigação.

Justificamos a necessidade e a importância desta investigação, no contexto da área de Educação Matemática, em razão da diversidade de abordagens teóricas sobre o conceito de SD e de teorias que as fundamentam. Contudo, é necessário o aprofundamento teórico e discussões sobre o conceito (COSTA; GONÇALVES, 2020). Nesse sentido, um entendimento mais aprofundado sobre o uso do termo SD pode realçar semelhanças e divergências nas abordagens e nas diversas maneiras de utilização do próprio conceito, além de contribuir para a sua utilização nas pesquisas e práticas em Educação Matemática.

Organizamos este trabalho em quatro seções, contando com as questões introdutórias apresentadas nesta seção. Na segunda seção tratamos dos seis tipos de SD, a saber: (i) abordagem no âmbito da Engenharia Didática (ARTIGUE, 1988, 1990, 1995); (ii) abordagem de SD proposto por Zabala (1998); (iii) abordagem de SD defendidos por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011); (iv) abordagem de Sequência Didática de Fedathi, proposta por Borges Neto e Dias (1999) e colaboradores; (v) abordagem de SD interativa defendida por Oliveira (2013); e (vi) abordagem de SD proposta por Cabral (2017). Na terceira seção, apresentamos um movimento de síntese que articula e compara as seis abordagens distintas para o conceito de SD. Na quarta e última seção, tratamos das considerações finais deste ensaio teórico.

2 Tipos de Sequências Didáticas

Passamos a apresentar um detalhamento de cada abordagem com base nos seguintes aspectos: (a) contextualização, (b) definição, (c) caracterização, (d) explicitação das fases/etapas/momentos, (e) síntese geral e (f) justificativa da compreensão sobre cada abordagem do conceito de SD. Para descrever e analisar estes aspectos, utilizamos como

procedimento a leitura de textos sobre cada abordagem, considerando seus principais autores e obras nas quais apresentam elementos pertinentes para entendermos os aspectos supracitados.

Consideramos que outros aspectos poderiam ser apresentados e explorados. No entanto, não é nossa intenção aprofundar as discussões específicas de cada abordagem, também não teríamos espaço suficiente para tais reflexões. Caso o leitor pretenda ampliar o repertório de textos acerca de cada abordagem, sugerimos as referências mencionadas.

2.1 Sequência Didática na Engenharia Didática

Para o início da discussão, destacamos as expressões “sequência de ensino”, “sequência de aulas” e “sessões de ensino”, divulgadas em estudos sobre Engenharia Didática, usadas como sinônimos de SD. Alguns desses estudos podem ser consultados em Costa e Gonçalves (2020), dentre as 7, das 31 teses analisadas que abordaram o termo *Sequência Didática*, no âmbito da Didática da Matemática. Portanto, para a abordagem deste ensaio, consideramos que a SD, no âmbito da Engenharia Didática, pode ser entendida como sinônimo das expressões supracitadas. Estas são usadas pelos autores quando precisam detalhar e explicar as características da Engenharia Didática.

Proposta inicialmente por Artigue (1988), a “sequência de ensino” é um momento prático que propicia o desenvolvimento de uma Engenharia Didática, principalmente em sua fase de experimentação (ARTIGUE, 1988, 1990, 1995). Para a autora, a Engenharia Didática é uma metodologia de pesquisa empregada no ensino da Matemática desde meados dos anos de 1980. Ela busca investigar fenômenos didáticos mais próximos possíveis da sala de aula. Segundo Artigue (1990, p. 283):

O trabalho didático assemelha-se ao trabalho do engenheiro que, para realizar um projeto preciso apoia-se sobre conhecimentos científicos de seu domínio, aceita se submeter a um controle do tipo científico, mas, ao mesmo tempo, se vê obrigado a trabalhar sobre objetos bem mais complexos que os objetos depurados da ciência e se coloca, com todos os meios que dispõe, a estudar problemas que a ciência não quer ou ainda não poder resolver.

Para Douady (1993), a Engenharia Didática pode ser entendida como uma metodologia de pesquisa, em que há uma sequência de aulas concebidas, organizadas e articuladas no tempo, de forma coerente, por um “professor-engenheiro” que realiza um projeto de aprendizagem para certa população de alunos. A Engenharia Didática, caracteriza-se, sobretudo, por ser “um esquema experimental” baseado na concepção, realização, observação e análise de sequências de ensino; sua validação é interna e baseada na confrontação entre a análise *a priori* e a análise *a posteriori*. Sendo assim, o trabalho de elaboração, aplicação, avaliação e análise é de inteira

responsabilidade do professor-pesquisador, denominado por Douady (1993) de “professor-engenheiro”.

Para desenvolver uma Engenharia, Artigue (1988, 1990, 1996) definiu 4 fases, a saber: análises prévias ou preliminares; análises *a priori*; experimentação; análise *a posteriori* e validação. A “análise prévia” ou “análise preliminar” é a fase inicial da metodologia de pesquisa. Nessa fase o pesquisador identifica as variáveis didáticas potenciais (*macrodidáticas* e *microdidáticas*) que serão exploradas nas fases seguintes.

Na fase de “análise *a priori*” as variáveis didáticas potenciais de natureza *macrodidáticas* ou *microdidáticas* são exploradas pelo pesquisador. A primeira é de ordem geral, a segunda, de ordem específica, relativa a um determinado conteúdo matemático. Nessa fase, as análises são realizadas em três dimensões: epistemológica, considerando o desenvolvimento histórico do saber; cognitiva, relacionada às características cognitivas dos estudantes; e didática, referente às características do sistema educacional de ensino (ARTIGUE, 1988, 1995; ALMOULOU; COUTINHO, 2008). Busca-se fazer as escolhas didáticas objetivando compreender e explicar como os alunos interagem com elas. Essas escolhas geralmente são organizadas em sessões de ensino, também chamadas de sequências de ensino, e em alguns casos, de SD.

Na fase de “experimentação”, coloca-se em prática, junto com os estudantes, a sequência de ensino que foi construída e desenvolvida em sala de aula nas duas fases anteriores. Nesse momento, o pesquisador desenvolve e se utiliza de outros métodos na produção do material para posterior análise: filmagens, entrevistas e questionários. Também é analisada as respostas e anotações que os estudantes fizeram em suas atividades, desenvolvidas durante a sequência de ensino. Essa fase acompanha a fase seguinte, “análise *a posteriori* e validação”, considerando a possibilidade de correções, alterações e adaptações nas escolhas didáticas, o que pode implicar em um retorno às fases anteriores e em um novo desenvolvimento das situações com os estudantes inseridos na pesquisa (ARTIGUE, 1988, 1995; ALMOULOU; COUTINHO, 2008).

Na última fase, “análise *a posteriori* e validação”, o pesquisador analisa as informações produzidas durante a experimentação, confrontando-as com as análises preliminares e *a priori*. Para isso, ele utiliza ferramentas técnicas (material didático, vídeo, e demais materiais utilizados durante a experimentação) e ferramentas teóricas (teoria das situações didáticas, contrato didático, e demais elementos conceituais que achar necessário), objetivando entender e explicar o fenômeno didático que está sendo investigado. Durante a “validação” ocorre a sistematização do processo de confronto entre todas as etapas; e a produção de compreensões,

explicações e possibilidades para o enfrentamento do fenômeno didático explicitado. Nesse momento é destacado que a sequência de ensino pode ou não contribuir para o melhoramento do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo em questão. O que caracteriza a validação é a divulgação da produção de significado e da possibilidade de utilização da sequência de ensino em sala de aula (ARTIGUE, 1988, 1995; ALMOULOU; COUTINHO, 2008).

Os destaques sobre essa abordagem apenas são utilizados neste ensaio para situarmos a utilização do conceito de SD, na Engenharia Didática, com a finalidade de localizá-la no seio do campo teórico da Didática da Matemática. Por isso, estamos denominando o conceito utilizado, como *compreensão didática sobre SD*. Isto é, a *compreensão didática* se refere ao entendimento e à utilização de SD, na perspectiva da Engenharia Didática.

2.2 Sequência Didática de Zabala

Para Zabala (1998, p. 13), “um dos objetivos de qualquer bom profissional consiste em ser cada vez mais competente em seu ofício”. Segundo o autor, essa competência é adquirida por meio da experiência e do conhecimento. Ele afirma ainda que qualquer melhora nas atuações humanas passa pelo conhecimento e controle de algumas variáveis que intervêm nelas. Para ele, é preciso conhecer essas variáveis para que o professor consiga planejar o processo educativo e realizar a avaliação do que aconteceu.

Para tanto, devem estar rigorosamente vinculados o planejamento, a aplicação e a avaliação, ao modelo de percepção da realidade da aula. Zabala (1998) argumenta que é necessária uma atuação profissional baseada no pensamento prático, mas com capacidade reflexiva advindos dos estudos de referenciais teóricos que permitam fundamentar a prática.

No que diz respeito à definição de SD, Zabala (1998, p. 18) afirma que se trata de “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos”. Dessa forma, a atividade é a unidade mais elementar que constitui o processo de ensino-aprendizagem e possui, por exemplo, uma exposição dialogada, um trabalho prático, uma observação, um estudo, um debate, uma leitura, uma pesquisa bibliográfica, uma tomada de notas, uma ação motivadora, uma aplicação. Além do mais, uma atividade não precisa ter uma sequência. Já uma SD, como a própria palavra diz, refere-se a um conjunto de cenas estreitamente ligadas entre si. Zabala (1998, p. 17) define atividades ou tarefas como:

uma unidade básica do processo de ensino e aprendizagem, cujas diversas variáveis apresentam estabilidade e diferenciação: determinadas relações interativas professor/alunos e alunos/alunos, uma organização grupal, determinados conteúdos

de aprendizagem, certos recursos didáticos, uma distribuição do tempo e do espaço, um critério avaliador; tudo isso em torno de determinadas intenções educacionais, mais ou menos explícitas.

Para Zabala (1998), quando colocamos atividades numa série ou sequência significativa, ampliando a unidade de análise elementar (atividades ou tarefas) para uma nova unidade, identificamos as sequências de atividades, ou sequências didáticas, como unidade preferencial para uma análise da prática (implementação de novas práticas). Isso, além de permitir o estudo e a avaliação, sob uma perspectiva processual, permite incluir as fases de planejamento, aplicação e avaliação. Zabala (1998, p. 18) usa os termos *unidade didática*, *unidade de programação* ou *unidades de intervenção pedagógica*, para se referir “às sequências de atividades estruturadas para a realização de certos objetivos educacionais determinados”.

Situando essas variáveis de descrição de proposta metodológica na unidade didática, Zabala (1998, p. 20) infere que: “As *sequências de atividades de ensino/aprendizagem*, ou *Sequências Didáticas*, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática”. O autor apresenta ainda o papel dos professores e dos alunos, evidenciando uma certa organização social da aula, da utilização dos espaços e do tempo, da maneira de organizar os conteúdos, o uso de materiais curriculares, o sentido e o papel da avaliação, entre outros elementos fundamentais para análise da prática docente. Tudo isso com o intuito de permitir o planejamento, a aplicação e avaliação de sequências didáticas, considerando-se o que o autor propõe sobre a função social do ensino e o conhecimento do como se aprende.

Com efeito, como o termo SD é empregado por Zabala (1998) numa perspectiva mais ampla que envolve, principalmente, questões pedagógicas, inferimos que essa abordagem pode ser denominada de *compreensão pedagógica sobre SD*. Ou seja, uma *compreensão pedagógica sobre SD* diz respeito ao entendimento e à utilização de SD, na perspectiva de Zabala (1998).

2.3 Sequência Didática de Dolz e colaboradores

Uma SD é, para Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011, p. 82) “um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito”. Os autores defendem que a SD precisa ser utilizada como procedimento para ajudar o aluno a compreender melhor os gêneros textuais, como: narrativas de aventura, reportagens esportivas, receitas de cozinha etc. Essa compreensão pode permitir ao aluno escrever ou falar de forma adequada em uma determinada situação de comunicação.

Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011, p. 83) apresentam uma estrutura de base de uma SD, representada pelo esquema a seguir:

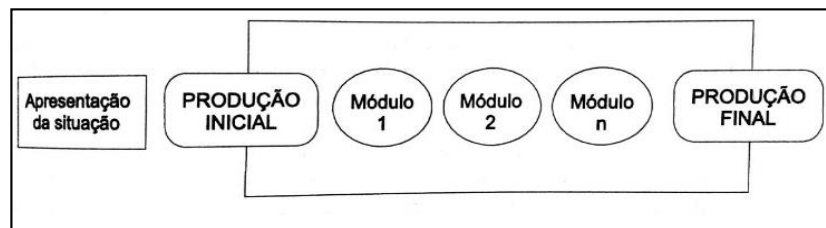


Figura 1 - Esquema da *Sequência Didática*
Fonte: Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011, p. 83).

O primeiro passo para o desenvolvimento da SD é o momento em que o professor descreve aos alunos, de forma detalhada, sobre a produção oral ou escrita que será realizada, isto é, o professor explicita uma determinada situação, planejada por ele, na qual possibilitará a interação e a produção inicial sobre um determinado gênero de texto. Em seguida, o professor solicita aos alunos que produzam uma primeira versão do texto, considerando a interação entre eles. Esta etapa de *produção inicial* possibilita observar o que os alunos já conhecem e dominam sobre o gênero textual abordado, servindo como diagnóstico para que o professor elabore atividades que serão desenvolvidas nos módulos seguintes, partindo sobretudo das dificuldades dos alunos reveladas na produção. Dessa forma, busca-se superar as lacunas da fala ou da escrita desses alunos.

Nos *módulos*, as atividades são decompostas de forma a abordar os elementos inerentes à produção de um texto oral ou escrito, com vistas ao que o professor pretende para a aprendizagem dos alunos, dando a estes os instrumentos necessários para superar os problemas e as dificuldades que apareceram nos momentos anteriores. Segundo Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011, p. 88): “o movimento geral da sequência didática vai, portanto, do complexo para o mais simples: da produção inicial aos módulos, cada um trabalhando uma ou outra capacidade necessária ao domínio de um gênero. No fim, o movimento leva novamente ao complexo: a produção final”.

A fase da produção final é o fechamento da SD, que “dá ao aluno a possibilidade de pôr em prática as noções e os instrumentos elaborados separadamente nos módulos” (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2011, p. 90). Para os referidos autores, essa produção permite que o professor realize uma avaliação somativa. Nessa fase de produção final, as possibilidades de investir nas aprendizagens e no papel da avaliação formativa são inerentes, pois, por um lado permite aos estudantes ter um certo controle do seu próprio processo de aprendizagem e, por outro lado, orienta os professores para uma atitude responsável, humanista e profissional.

Esta proposta “só assume um sentido completo se as atividades desenvolvidas em sala de aula, e não o material à disposição, forem determinadas pelas dificuldades encontradas pelos alunos na realização das tarefas propostas” (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2011, p. 107). Os autores afirmam que: “as sequências devem funcionar como exemplos à disposição dos professores. Elas assumirão seu papel pleno se os conduzirem, por meio da formação inicial ou contínua, a elaborar, por conta própria, outras sequências” (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2011, p. 108).

Entendemos que os autores supracitados compreendem SD como um procedimento pedagógico que o professor pode utilizar durante suas aulas. Portanto, no contexto em que o termo SD é empregado, numa perspectiva da linguística aplicada, focado na produção de gêneros de textos, tipificamos essa perspectiva de *abordagem linguística* ou *compreensão linguística* sobre SD. Isto é, uma *compreensão linguística* sobre SD se refere ao entendimento e utilização de SD, na perspectiva de Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011).

2.4 Sequência Didática de Fedathi

A SD de Fedathi ou apenas Sequência Fedathi é uma metodologia de ensino desenvolvida pelo professor Hermínio Borges Neto, da Universidade Federal do Ceará (UFCE), em meados da década de 1990. A criação da metodologia contou com contribuições de outros professores e pesquisadores, os quais participaram do Laboratório de Pesquisa Multimeios e do Grupo de Pesquisa Fedathi, da Faculdade de Educação da UFCE. Desde então, essa metodologia de ensino vem sendo desenvolvida e ampliada por outros pesquisadores. Atualmente, esses pesquisadores se organizam em torno do Grupo de Pesquisa em Ensino de Matemática Multimeios (GEM) do Laboratório Multimeios (SOUSA *et al.*, 2013; BORGES NETO; DIAS, 1999; SANTANA; BORGES NETO; ROCHA, 2004; BORGES NETO, 2018).

A Sequência Fedathi⁴ é uma metodologia de ensino que busca colocar o aprendiz em uma posição próxima a do matemático quando este está produzindo Matemática. Nessa abordagem, o trabalho científico do matemático é tomado como referência. Centrada no trabalho do professor, portanto, a Sequência Fedathi é constituída por quatro etapas sequenciais e interdependentes, a saber: Tomada de Posição; Maturação, Solução e Prova (BORGES NETO; DIAS, 1999; BORGES NETO *et al.*, 2001). A Figura 2 ilustra essas etapas.

⁴ A palavra Fedathi foi criada pelo professor Hermínio Borges Neto (UFC) em homenagem aos seus três filhos: Felipe (FE), Daniel (DA) e Thiago (THI), portanto, FEDATHI.

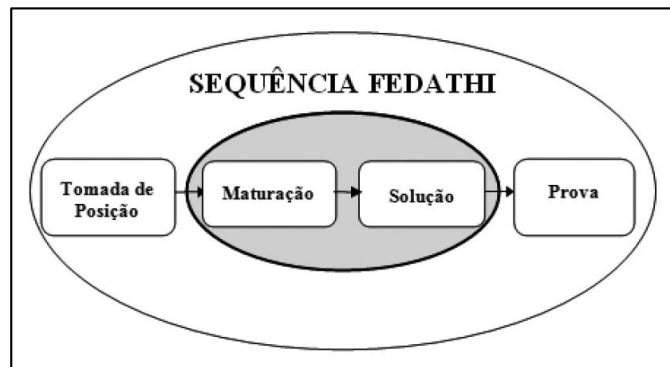


Figura 2 - Etapas de desenvolvimento da Sequência Fedathi
Fonte: Souza (2013, p. 40).

Observando a Figura 2, conforme Borges Neto e Dias (1999), notamos que as primeira e quarta etapas são atribuições do professor. É ele o responsável pela proposição de problemas e situações que possibilitam ao estudante conjecturas, reflexões, envolvimento ativo, enfrentamento, raciocínio matemático, entre outras atividades inerentes ao trabalho desenvolvido pelos próprios matemáticos na produção de conhecimento. Nas segunda e terceira etapas são os momentos em que as interações, com os alunos, intensificam-se. A relação que os alunos estabelecem com o professor e o saber (conteúdo em questão) é constante, o que auxilia no enfrentamento dos problemas propostos.

A primeira etapa - *tomada de posição* - constitui-se da apresentação de um problema para um estudante ou grupo de estudantes, considerando o saber que o professor pretende ensinar. Segundo Santana, Borges Neto e Rocha (2004, p. 6), “o objetivo da tomada de posição consiste em viabilizar os elementos necessários à imersão cultural do aluno na estrutura de saber que se pretende ensinar”. Antes de propor um problema nessa etapa, o professor precisa realizar um diagnóstico com a turma, para compreender os conhecimentos prévios que os alunos têm, referente ao saber que pretende ensinar. Sobre isso, Souza (2010) afirma que os resultados desse diagnóstico são determinantes nas realizações didáticas do professor.

Na segunda etapa - *maturação* - cabe ao professor iniciar as discussões com os alunos sobre o problema apresentado na etapa anterior. Nesse momento, os estudantes agem sobre o problema em questão, na busca de compreendê-lo e resolvê-lo. O professor, tanto nessa etapa como nas demais, é um mediador do processo sendo responsável por fazer perguntas que proporcionem reflexões, conjecturas e enfrentamento por parte dos alunos.

Na terceira etapa - *solução* - o professor orienta os alunos a sistematizarem suas respostas e a promoverem um debate sobre o problema investigado, considerando que erros, acertos e confronto de ideias são inerentes ao processo de produção de conhecimento. Para isso, conforme Santana, Borges Neto e Rocha (2004, p. 6), “o professor deve valorizar todas as

soluções debatidas independentemente de estarem corretas ou não. O raciocínio deve ser valorizado e não somente as respostas”.

Na quarta etapa - *prova* - o professor apresenta uma solução sistematizada matematicamente, incluindo, quando convir, demonstrações acessíveis no nível dos estudantes. É o momento em que o professor busca modelar a situação apresentada na *tomada de posição*, de tal forma que o conteúdo em questão é sistematizado e formalizado para os estudantes. O objetivo é a generalização para futuras aplicações em outras situações e contextos.

Borges Neto e Dias (1999) defendem que uma sequência Fedathi precisa, primeiramente, despertar no aluno a capacidade de perceber um determinado problema. Em seguida, o aluno deve enfrentar esse problema, reproduzindo, passo a passo, a maneira que um matemático faz quando se debruça sobre uma problemática.

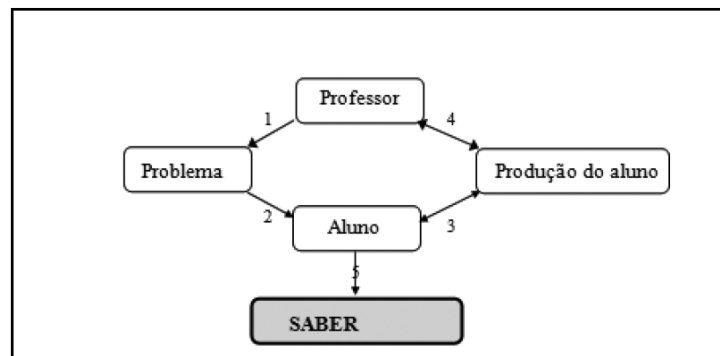


Figura 3 - Relação professor-aluno-saber na Sequência Fedathi
Fonte: Borges Neto *et al.* (2001).

Conforme o esquema apresentado na Figura 3, o professor é responsável pela seleção e proposição do problema relacionado ao conteúdo que pretende ensinar. No entanto, a proposição pode ser iniciada por uma situação problema proposta pelo aluno (1). Em seguida, o professor, utilizando-se de uma linguagem adequada, promove uma interação com os alunos apresentando o problema de tal forma que entendam o que deve ser feito (2). Posteriormente, os alunos iniciam o processo de exploração do problema na busca de uma solução (3). A solução encontrada é analisada pelo grupo, junto ao professor (4). Visando a formulação do saber por parte dos alunos (5), os passos 3 e 4 são inerentes aos debates sobre a solução. Esse processo corresponde à mediação entre professor-aluno-saber no âmbito da Sequência Fedathi (SOUZA, 2013).

A Sequência Fedathi pode ser considerada uma maneira de o professor abordar os saberes matemáticos escolares por meio de problemas. Visa ao desenvolvimento de atividades e atitudes, por parte dos alunos, próximas das que os matemáticos profissionais vivenciam quando produzem conhecimento em Matemática. Com base nessas características, e com vistas

à diferenciação das demais compreensões sobre SD, tipificamos a compreensão de Sequência Fedathi de *compreensão matemática* sobre o termo. Ou seja, uma *compreensão matemática* sobre SD que se refere ao entendimento e utilização de Sequência Fedathi.

2.5 Sequência Didática Interativa

Oliveira (2013, 2016⁵) constrói o conceito de SD Interativa baseada em diversas teorias da Didática da Matemática e algumas teorias de aprendizagens. A referida autora afirma que o termo SD foi introduzido na França, no início dos anos de 1980, por pesquisadores que investigavam problemas relacionados ao ensino da língua materna. Esses pesquisadores levavam em consideração a necessidade de se trabalhar numa perspectiva inovadora, integrada e que saísse de um ensino fragmentado do idioma francês, cujos trabalhos com a ortografia, a sintaxe e as demais categorias da gramática eram realizados de forma separada.

Oliveira (2013, p. 53) afirma que a SD é “um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si”, e que necessita de um planejamento para delimitar cada etapa e/ou atividade. Isto é fundamental para que se possa trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada, visando o melhoramento da dinâmica no processo de ensino-aprendizagem. Para a autora, a técnica da SD adota os seguintes passos básicos:

Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4	Passo 5
Escolha do tema a ser trabalhado.	Questionamentos para a problematização do assunto a ser trabalhado.	Planejamento dos conteúdos.	Objetivos a serem atingidos no processo ensino-aprendizagem.	Delimitação da sequência de atividades, levando-se em consideração a formação de grupos, material didático, cronograma, integração entre cada atividade e etapas, e avaliação dos resultados.

Quadro 1 - Passos básicos da Sequência Didática
Fonte: Adaptado de Oliveira (2013, p. 54).

No Quadro 2 elaboramos uma síntese com a descrição de cada momento e etapa da elaboração de uma SD Interativa. Percebe-se que esta pode ser utilizada tanto para os alunos da Educação Básica como para os estudantes dos cursos de licenciatura.

Momento	Etapa	Descrição da etapa
Primeira sequência de atividades	1) Definição do tema a ser trabalhado e elaboração da primeira síntese (<i>conceito</i>).	Primeiramente, o professor define qual o tema a ser trabalhado, por exemplo, <i>sustentabilidade</i> . Após definir o componente curricular a ser trabalhado, ele irá “entregar para cada aluno do grupo/classe e/ou participante de uma oficina pedagógica, uma pequena ‘ficha’ (pedaços de papel); o professor e/ou coordenador dos trabalhos solicita que cada estudante/participante escreva na ficha o que entende por sustentabilidade, e/ou de outro tema qualquer”.

⁵ Primeira edição publicada no ano de 2007. Trata-se da 7ª edição – revisada e atualizada – publicada no ano de 2018. Destacamos este esclarecimento pelo fato de esta obra constituir-se como base para Oliveira (2013).

	2) Trabalho em grupo.	“Depois de cada estudante/participante escrever o que entende pelo tema em estudo (conceito), divide o grupo-classe em pequenos grupos entre quatro e cinco pessoas. Uma vez formados esses pequenos grupos, solicita aos estudantes que façam uma síntese dos conceitos que foram construídos por cada participante, resumindo em uma só frase (<i>definição</i>). É importante que cada pequeno grupo tente contemplar, nessa síntese, o que cada participante disse sobre o tema, objeto de estudo”.
	3) Construção da síntese geral (<i>definição</i>).	“Na etapa seguinte, é solicitado que cada equipe escolha um representante, e assim é formado um novo grupo, somente como líder de cada equipe em que foi sistematizado em uma só frase os conceitos de cada componente desse pequeno grupo. O professor/coordenador solicita que os <i>líderes</i> façam um resumo da frase construída como síntese de todos os pequenos grupos. Dessa forma, é construída uma síntese geral (<i>definição</i>) de todos os pequenos grupos, ou seja, do grupo-classe e/ou participantes de uma oficina pedagógica”.
	4) Explicitação de <i>conceitos</i> e construção de uma <i>definição</i> sobre o tema.	“Assim, com esses passos básicos é concluída a primeira sequência de atividades concernentes à explicitação de conceitos, ou melhor dizendo, o que o aluno/participante entende sobre o tema proposto para estudo. A finalização dessa primeira sequência resulta na construção de uma <i>definição</i> sobre o tema em estudo”.
Segunda sequência de atividades	1) Embasamento teórico do tema em estudo	“A segunda sequência está relacionada ao embasamento teórico do tema em estudo. O professor/coordenador deverá trabalhar o conteúdo teórico por meio de uma exposição oral, apoiada em livros e textos. A fundamentação teórica também poderá ser apresentada com a exposição em <i>slides</i> (<i>Powerpoint</i>), documentários, imagens, entre outros, sempre em constante diálogo com os participantes. Nessa etapa o professor/coordenador deverá escolher uma <i>teoria de aprendizagem</i> , e/ou uma proposta pedagógica, e/ou uma metodologia de trabalho, a exemplo, a interdisciplinaridade, ou ainda, procurar embasar o conteúdo do tema em estudo, escolhendo a técnica”.
	2) Fechamento do tema	“Após o embasamento teórico do tema em estudo cabe ao professor/coordenador escolher uma determinada atividade para fechamento do tema”.
	3) Realização de outra sequência de atividades.	“No final da aula, após trabalhar todo o embasamento teórico, e ter <i>associado</i> o tema em estudo com uma <i>teoria da aprendizagem</i> e/ou proposta pedagógica, ou com outra técnica e metodologia, o professor poderá realizar outras <i>seqüências de atividades</i> . A sugestão é que construa um novo conhecimento ou um novo saber. Concretamente, poderá ser solicitado que os alunos façam pesquisas sobre o conteúdo trabalhado em sala de aula, e construam um <i>pequeno texto</i> sobre o tema estudado e/ou façam um <i>relatório</i> sobre a sequência de atividades, <i>associando com a teoria trabalhada</i> em sala de aula. Para os alunos de licenciatura, solicitar a construção de um <i>artigo científico</i> ”.
	4) Apresentação e socialização dos resultados.	“É muito importante que o resultado final da aplicação dessa ferramenta didática seja socializado com apresentação dos resultados em pequenos eventos na universidade/escola, seminários, congressos e até divulgado em redes sociais”.

Quadro 2 - Detalhamento das etapas da SD Interativa
 Fonte: Elaborado com base em Oliveira (2013, p. 59-60).

Podemos entender a SD Interativa como um conjunto de orientações que possibilitam o professor desenvolver suas aulas, com os alunos tanto do nível da Educação Básica quanto do nível da Educação Superior. Oliveira (2013) afirma que SD é um procedimento de sistematização do processo de ensino-aprendizagem. Este procedimento é fundamental e importante para a efetiva participação dos alunos, desde o planejamento inicial informado pelo

professor. Esse é o real objetivo da realização da SD em sala de aula, seguida da sequência final, que tem como função *avaliar* e informar os resultados.

Para Oliveira (2016), a proposta da SD Interativa é um desdobramento da *Metodologia Interativa*, e tem como carro-chefe a técnica do Círculo Hermenêutico-Dialético. Passamos a explorar um pouco sobre o conceito de Metodologia Interativa e o Círculo Hermenêutico-Dialético, condições necessárias para a compreensão do conceito de SD Interativa.

Oliveira (2016, p. 123) define a *Metodologia Interativa* como uma nova proposta de pesquisa, dentro de uma abordagem qualitativa, e afirma que: “A *Metodologia Interativa* é um processo hermenêutico-dialético que facilita entender e interpretar a fala e depoimentos dos atores sociais em seu contexto e analisar conceitos em textos, livros e documentos, em direção a uma visão sistêmica da temática em estudo”. Essa proposta toma como base os conceitos de hermenêutica e de dialética, pois seus fundamentos teóricos estão pautados na abordagem da *Complexidade* (Edgar Morin) e da *Dialogicidade* (Paulo Freire), além de pressupostos metodológicos do Círculo Hermenêutico-Dialético (CUBA; LINCOLN, 1989) e o método hermenêutico-dialético (MINAYO, 2004). Em síntese, buscamos compreender o processo de construção de conhecimento numa visão dinâmica, sistêmica, complexa, em que tudo está interligado, considerando que as partes só podem ser entendidas a partir da dinâmica do todo.

A proposta de SD Interativa “tem como procedimento metodológico a construção e reconstrução de *conceitos* sobre os diferentes temas dos componentes curriculares pertinentes da educação básica, cursos de licenciatura e pós-graduação” (OLIVEIRA, 2013, p. 58). Em consequência disso, é realizada uma sucessão de atividades no intuito de sistematizar os conceitos individuais e, posteriormente, são desenvolvidas atividades com pequenos grupos, objetivando formalizar uma só *definição* do tema em estudo para que depois possa ser trabalhada a fundamentação teórica da temática proposta ao grupo-classe. Oliveira (2013, p. 58-59) define SD Interativa da seguinte maneira:

A Sequência Didática Interativa é uma proposta didático-metodológica que desenvolve uma série de atividades, tendo como ponto de partida a aplicação do Círculo Hermenêutico-Dialético para identificação de *conceitos/definições*, que subsidiam os componentes curriculares (temas), e que são associados de forma interativa com teoria(s) de aprendizagem e/ou propostas pedagógicas e metodológicas, visando à construção de novos conhecimentos e saberes.

Oliveira (2013) defende uma compreensão de SD Interativa que articula teorias da Didática da Matemática com algumas teorias de aprendizagem, com vistas a uma ferramenta didática a ser trabalhada na prática docente. Por essa razão, intitulamos essa abordagem de *compreensão didática e pedagógica* sobre SD. Ou seja, uma *compreensão didática e pedagógica* sobre SD que se refere ao entendimento e utilização de SD Interativa.

2.6 Sequência Didática via Unidade Articulável de Reconstrução Conceitual (UARC's)

Cabral (2017) propõe um modelo estruturante para a elaboração de SD no ensino de Matemática, tomando como base três elementos: (1) pressupostos da Psicologia Histórico-Cultural em Vygotsky, especificamente o conceito de *zona de desenvolvimento proximal*; (2) noções de *análise microgenética*; e (3) em sua experiência profissional como professor de Matemática da Educação Básica, por mais de três décadas e de formador de professores de Matemática (formação inicial e continuada) por cerca de duas décadas. Para Cabral (2017, p. 12) SD é

um conjunto articulado de dispositivos comunicacionais de natureza escrita ou oral que sistematiza as intervenções de ensino com a intencionalidade objetiva de estimular a aprendizagem de algum conteúdo disciplinar de Matemática a partir da percepção de regularidades e do estabelecimento de generalizações adotando-se uma dinâmica de interações empírico-intuitivas.

Cabral (2017) apresenta uma estrutura para a elaboração de SD direcionada ao ensino de Matemática, nos níveis Fundamental e Médio. Esta estrutura é dada por meio de *Intervenções Estruturantes*, conforme o modelo da Figura 4:

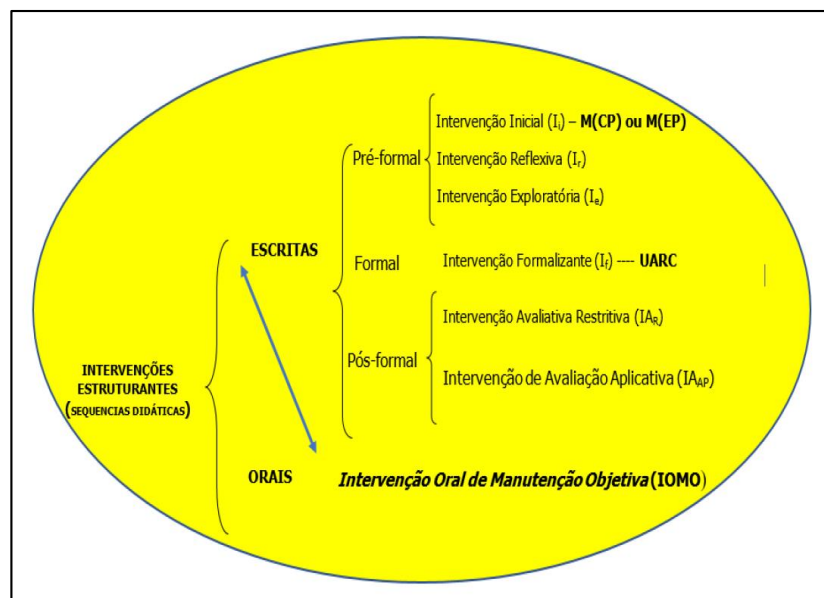


Figura 4 - Intervenções Estruturantes e UARC
Fonte: Cabral (2017) e Costa e Cabral (2019).

Buscando propor um modelo que possa ser utilizado como referência para a produção de Sequências Didáticas, com o objetivo de ensinar conteúdos matemáticos escolares na Educação Básica, Cabral (2017) concebe a *Unidade Articulável de Reconstrução Conceitual* (UARC). Esta servirá como constructo teórico consolidado, com base em categorias intituladas *Intervenções Estruturantes* criadas especificamente para o processo de reconstrução de conceitos durante as aulas de Matemática.

Uma UARC é uma *unidade genética* de aprendizagem ou uma *unidade histórica* de aprendizagem, que possibilita uma interação entre professor e aluno em torno da construção de um objetivo de ensino. Essas interações são proporcionadas pelas *Intervenções Estruturantes Reflexivas e Exploratórias* findando nas *Intervenções Estruturantes Formalizantes*. Sobre estes tipos de interações explicaremos nos próximos parágrafos. Uma UARC se caracteriza como uma estrutura repleta de perguntas, cujo objetivo é levar os estudantes a refletirem sobre o que estão realizando durante a construção do objeto de aprendizagem em questão. Para Cabral (2017) uma UARC é uma SD no sentido micro, assim como um conjunto de UARC's também pode ser concebido como uma Sequência Didática num sentido macro.

Uma *intervenção estruturante* é uma categoria que estrutura e materializa o texto de uma SD, considerando as adaptações necessárias para o ensino-aprendizagem de Matemática na Educação Básica (CABRAL, 2017). As intervenções estruturantes podem ser de forma escrita ou oral. As *intervenções estruturantes escritas* sistematizam e organizam o texto que materializa a SD. Elas possuem três etapas: *pré-formal*, *formal* e *pós-formal*. Na etapa *pré-formal* ocorre a *Intervenção Inicial* (I_i), *Intervenção Reflexiva* (I_r) e *Intervenção Exploratória* (I_e), Na etapa *formal* ocorre a *Intervenção Formalizante* (I_f). Por último, na etapa *pós-formal* ocorrem a *Intervenção Avaliativa Restritiva* (IA_R) e a *Intervenção de Avaliação Aplicativa* (IA_{AP}).

A *Intervenção Inicial* (I_i) é o primeiro passo do desenvolvimento de uma UARC e possibilitará uma interação dialógica entre professor e aluno. Essa primeira intervenção é determinante em relação às intervenções subsequentes, pois constitui o primeiro elemento de um jogo discursivo dirigido pelo professor “com intenção definida de estimular os aprendizes à percepção de alguma verdade do pensamento matemático e que, associada com outras percepções articuladas a essa primeira, pode exercer um papel facilitador na reconstrução conceitual pretendida” (CABRAL, 2017, p. 41).

Essa intervenção possui duas categorias: modalidade Conexão Pontual - M(CP) - que se refere a determinadas atividades, as quais possuem grande potencial de argumentação em torno da percepção de regularidades; e modalidade Exploração Potencial - M(EP) - que diz respeito a uma tarefa simples ou conjunto de tarefas, dada na intervenção inicial que induz, intuitivamente, o aprendiz a certas regularidades que envolvam a estrutura do objeto de aprendizagem (CABRAL, 2017).

A *Intervenção Reflexiva* (I_r) é o momento que o aluno realiza reflexões. O papel do professor é estimular essas reflexões por meio de perguntas que estimulem o aluno a perceber alguns aspectos relacionados ao objeto matemático em construção. Nessa ocasião, o aluno é

orientado a levantar hipóteses, fazer conjecturas, verificar possibilidades e estabelecer consequências, em geral, por meio de um problema, um quebra-cabeças, um jogo com regras, um desafio (CABRAL, 2017).

A *Intervenção Exploratória* (I_e) não ocorrerá por meio de perguntas, mas a partir da solicitação da execução de alguns procedimentos por parte dos estudantes. Esses procedimentos podem ser simulações, experimentações, descrições, preenchimento de tabelas, elaboração de gráficos, observações. Ou seja, as I_e possibilitam explorações livres por parte dos estudantes, mas com intenções, por parte do professor, de induzir os alunos a perceberem alguns padrões e regularidades conforme a característica do objeto matemático que está sendo (re)construído. A combinação de I_r com I_e configuram um cenário didático estimulante de intervenções estruturantes pré-formais (CABRAL, 2017; COSTA; CABRAL, 2019).

A *Intervenção Formalizante* (I_f) é uma consequência da interação entre I_r com I_e , pois estas produzem um conjunto de interações verbais que podem revelar as formas de pensamentos dos estudantes naquele momento. A I_f se constitui no momento em que o professor retoma e reorganiza as principais afirmações dos estudantes, em torno do objetivo em construção, e apresenta, com um certo rigor e linguagem matemática adequada aos estudantes, a formulação do objeto em questão. A utilização de uma I_f pela primeira vez, constitui o fechamento de um ciclo na aprendizagem do objeto de ensino, e é entendido como uma *unidade genética* denominada de *UARC*. A I_f constitui a etapa formal da intervenção estruturante escrita, na qual uma *UARC* se encerra para iniciar uma próxima, até que a (re)construção do objeto de ensino seja finalizada.

Na etapa *pós-formal* (Figura 4) ocorre a *Intervenção Avaliativa Restritiva* (IA_R) e a *Intervenção de Avaliação Aplicativa* (IA_{AP}). A IA_R é concebida, após cada finalização de uma *UARC*, com a finalidade de constituir um primeiro parâmetro que pode aferir a aprendizagem relativa ao conceito construído em dois aspectos fundamentais do saber matemático: significado ou sentido, e propriedades e operações.

O primeiro aspecto diz respeito ao entendimento do significado do objeto matemático em estudo. O segundo aspecto se refere às justificativas e operações algorítmicas do objeto de ensino construído. A IA_{AP} é concebida como o momento de resolução de problemas de aplicação, no qual o aprendiz deve ser capaz de mobilizar as noções conceituais associadas às propriedades operacionais, em situações reais ou abstratas adequadas ao seu nível de ensino, envolvendo diferentes contextos de aplicação (CABRAL, 2017; COSTA; CABRAL, 2019).

As *intervenções estruturantes orais* constituem uma sétima categoria de intervenção, porém de natureza oral, denominada *Intervenção Oral de Manutenção Objetiva* (I-OMO). Ela

tem a finalidade de manter a objetividade planejada pelo professor, característica inerente da SD, e de manter o foco da reconstrução pretendida por parte do estudante.

Esta categoria pode ser entendida “como uma espécie de SD implícita complementar que é sustentada no discurso do professor durante todo o processo de ensino-aprendizagem e que permite a ele fazer as reformulações emergentes inevitáveis no processo de reconstrução conceitual” (CABRAL, 2017, p. 45). Além disso, as I-OMO permitem que o professor estimule os alunos em vistas à direção dos objetivos estabelecidos na SD, possibilitando futuras reformulações no texto que foi utilizado para mediar a aprendizagem (CABRAL, 2017).

Com base nas características, na fundamentação teórica e na abordagem de SD via UARC's apresentadas por Cabral (2017), denominamos esta abordagem de *Compreensão psicológica* sobre a SD. Isto é, uma *compreensão psicológica* sobre ela diz respeito ao seu entendimento e utilização por meio de UARC's.

3 Movimento de síntese

No movimento de síntese buscamos entender e tipificar as diferentes compreensões e abordagens sobre o conceito de SD utilizadas na área de Educação Matemática. Para isso, elaboramos dois quadros sínteses, que nos permitem perceber, de forma objetiva, as diferentes perspectivas e as relações entre os seis tipos de SD identificados. No Quadro 3, apresentamos: uma relação entre o contexto/utilização da SD, uma síntese do significado, uma expressão das características, uma menção da base teórica que fundamenta a proposta de SD, e, por último, uma compreensão do termo. Tudo isso relacionado com os seis tipos de abordagens sobre SD.

Tipo	Contexto / utilização	Significado	Característica	Base teórica	Compreensão
SD na Engenharia Didática	Pesquisa. Sequência de Ensino	Metodologia de pesquisa	Fases: análises prévias, análises <i>a priori</i> , experimentação, análises <i>a posteriori</i> e validação	Didática da Matemática	<i>Compreensão didática de SD</i>
SD de Zabala	Ensino	Metodologia de Ensino	Planejamento, aplicação e avaliação	Construtivista	<i>Compreensão pedagógica de SD</i>
SD de Dolz e colaboradores	Ensino de Gêneros textuais	Procedimento pedagógico metodológico	Momentos: Apresentação da situação, produção inicial, módulos, produção final	Didática das Línguas	<i>Compreensão linguística de SD</i>
SD de Fedathi	Ensino de Matemática	Metodologia de ensino	Etapas: Tomada de Posição; Maturação, Solução e Prova	Didática da Matemática	<i>Compreensão matemática de SD</i>
SD Interativa	Ensino e formação de professores	Conjunto de orientações para o professor	Base na Metodologia Interativa e tem como carro-chefe a técnica do Círculo Hermenêutico-Dialético	Didática da Matemática, Teoria da Complexidade, e teorias de aprendizagens	<i>Compreensão didática e pedagógica de SD</i>
SD via UARC's	Ensino de Matemática	Unidade Articulável de	Intervenções Estruturantes escritas e orais	Psicologia Histórico-	<i>Compreensão psicológica de SD</i>

		Reconstrução Conceitual		Cultural em Vygotsky	
--	--	----------------------------	--	-------------------------	--

Quadro 3 - Perspectivas dos diferentes tipos de SD
 Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Em relação aos seis tipos de SD, conforme sintetizado no Quadro 3, inferimos as seguintes observações e análises: (a) é interessante observar que o contexto e utilização de SD gira em torno do ensino, da pesquisa e da formação de professores; (b) o significado nos remete ao entendimento de SD como metodologia de ensino e/ou de pesquisa; (c) cada tipo de SD possui características específicas, com momentos, fases e etapas que são inerentes à própria abordagem; (d) a base teórica principal das tipologias de SD está relacionada com as didáticas específicas (de Matemática e das Línguas) e com teorias de aprendizagens, particularmente no âmbito da psicologia cognitiva; (e) por fim, cada compreensão possui suas características e abordagens diferentes, mas possuem relações e convergências em alguns aspectos, ou seja, não são muito diferentes em termos de finalidades e intencionalidades. O Quadro 4, a seguir, ilustra com melhor detalhamento essas relações e comparativos.

Tipo	Foco	Abordagem/ Base	Natureza	Professor	Aluno	Saber/ Objeto
SD na Engenharia Didática	No aluno e nas etapas da Engenharia	Didática da Matemática	Esquema experimental Metodologia de pesquisa	Mediador	Participa ativamente e é responsável pela aprendizagem	Parte de um estudo e pesquisa inicial sobre como ensinar o referido objeto
SD de Zabala	No aluno	Pedagogia	Perspectiva processual	Mediador Elabora a SD	Constrói seu próprio conhecimento	Parte das dificuldades dos alunos
SD de Dolz e colaboradores	No aluno e na produção de gêneros textuais	Linguística Aplicada	Procedimento pedagógico	Mediador Elabora a SD	Responsável pela produção inicial e pelo seu próprio conhecimento	Parte das dificuldades dos alunos
SD de Fedathi	No aluno aprendendo Matemática	Matemática. Didática da Matemática	Toma como referência o trabalho científico do matemático	Mediador Elabora a SD	Participa ativamente e é responsável pela aprendizagem	Parte de um problema
SD Interativa	No aluno	Didática da Matemática. Teorias de Aprendizagens	Ferramenta didática. Proposta didático-pedagógica	Mediador Elabora a SD	Participa ativamente e é responsável pela aprendizagem	Construído por meio de conceito e definição
SD via UARC's	No aluno e no processo de reconstrução do objeto matemático	Psicologia Histórico-Cultural	Gênero textual Intervencionista	Mediador Elabora a SD	Participa ativamente e é responsável pela aprendizagem	Reconstruído pelas UARC's

Quadro 4 - Características dos tipos de SD
 Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Além das cinco observações e análises inferidas no parágrafo anterior, podemos perceber, a partir do Quadro 4, que alguns elementos também podem ser considerados - assim

como as referidas observações e análises - resultados desta investigação: (f) os seis tipos de SD focam no aluno e no processo de ensino-aprendizagem; esse aluno precisa vivenciar para construir a sua aprendizagem; (g) a SD na Engenharia Didática, a SD de Fedathi e a SD via UARC's tratam, especificamente, da aprendizagem matemática dos estudantes; (h) a SD de Zabala foca na aprendizagem no âmbito geral e a SD de Dolz e colaboradores foca na aprendizagem de gêneros textuais, ou seja, em aspectos referentes à linguagem; (i) a base teórica de cada abordagem, que cada tipo de SD adota é, em grande parte, oriunda da Didática da Matemática, com exceção da SD de Zabala que faz uma discussão no âmbito da Pedagogia, considerando algumas teorias de aprendizagens, das quais tem como referências o construtivismo, e a SD de Dolz e colaboradores que pontuam a discussão na Didática das Línguas, principalmente da língua materna francesa.

Outros resultados que conseguimos inferir, com base nos aspectos sintetizados no Quadro 4, dizem respeito: (j) à postura, concepção ou atuação do professor perante estas abordagens. Considera-se que o docente é um mediador no processo de ensino-aprendizagem, sendo responsável pelo desenvolvimento da SD; (k) aos seis tipos de SD, que também convergem para a concepção e o entendimento de que o aluno é responsável por sua aprendizagem e que isto se dá por meio do enfrentamento ativo dos alunos em situações planejadas pelo professor, as quais são inerentes à SD; (l) ao aspecto comum entre os seis tipos de SD, que é a relação entre aluno, professor e saber (conteúdo).

Todavia, há a necessidade de partir dos conhecimentos que os alunos possuem, permeando um diálogo entre o professor e o estudante, desenvolvendo conhecimento e diálogo de forma intencional. Dessa forma, a SD possibilitará como objetivo chegar ao conhecimento formalizado, ao aspecto formal do conteúdo que o professor precisa ensinar.

Ainda com o intuito de entender e tipificar as diferentes compreensões e abordagens sobre o conceito de SD utilizado na área de Educação Matemática, considerando o movimento de síntese que estamos realizando, interpretamos seis particularidades sobre as compreensões e abordagens atribuídas ao referido conceito: (i) *abordagens distintas sobre SD*; (ii) *características distintas sobre SD*; (iii) *semelhanças nas abordagens sobre SD*; (iv) *focos nas abordagens sobre SD*; (v) *três perspectivas nas abordagens sobre SD*; (vi) *duas dimensões nas abordagens de SD*.

No que se refere às *abordagens distintas sobre SD*, como já apresentado, podemos perceber que existem seis diferentes compreensões sobre o termo, cada uma ligada a um certo referencial teórico com objetivos e abordagens distintas. Nesse processo de apresentação e mapeamento das seis abordagens distintas, tecemos sobre os conceitos, as definições e os

entendimentos a respeito do termo SD, e tipificamos essas abordagens como: *compreensão didática de SD*, *compreensão pedagógica de SD*, *compreensão linguística de SD*, *compreensão matemática de SD*, *compreensão didática e pedagógica de SD* e *compreensão psicológica de SD*.

A *compreensão didática de SD* se refere ao tratamento que é dado ao termo no âmbito da Didática da Matemática, particularmente quando envolve a produção de engenharias didáticas. A *compreensão pedagógica de SD* também diz respeito à abordagem geral proposta por Zabala (1998) e trata de orientações pedagógicas gerais sobre sua produção e utilização. A *Compreensão linguística de SD* é uma abordagem oriunda de pesquisas em Linguística Aplicada e tem como foco principal o ensino-aprendizagem de gêneros textuais. Essa compreensão apresenta um modelo de construção de SD com foco nos gêneros textuais, mas que pode ser utilizado em outros contextos e com outros focos.

A *Compreensão matemática de SD* está pautada nos processos de ensino-aprendizagem, análogos aos processos de construção e produção de conhecimento vivenciados pelos matemáticos profissionais. A *Compreensão didática e pedagógica de SD* se refere a um processo interativo na produção do conhecimento e enfatiza processos hermenêuticos e dialéticos nessa produção. A *Compreensão psicológica de SD* se refere a elaboração e estruturação de SD por meio de *Unidade Articulável de Reconstrução Conceitual* (UARC) e de um processo de intervenções estruturantes.

A particularidade relativa às *características distintas sobre SD* nos faz interpretar e entender que para cada tipo ou abordagem existe uma base teórica que a justifique, bem como uma sistematização em torno de momentos, fases e/ou etapas necessárias para a produção e desenvolvimento de uma SD, tanto na Educação Básica quanto na Educação Superior. A maneira de elaborar, a forma de desenvolver os momentos, as fases e etapas de uma SD estão diretamente relacionadas à compreensão de SD assumida.

Isso é importante para nos ajudar a entender que quando falamos de SD estamos nos referindo a uma perspectiva específica e esta precisa ser apresentada do ponto de vista teórico. O conceito de SD não é genérico, não é único, pelo contrário, como vimos exige estudo em torno do seu entendimento, para a compreensão das características da abordagem que está sendo tratada. A falta de aprofundamento e discussão teórica são apontadas por Costa e Gonçalves (2020).

No que tange às *semelhanças nas abordagens sobre SD*, podemos identificar que as seis compreensões focam no processo de ensino-aprendizagem, consideram o professor como mediador e o aluno como um participante ativo, responsável por sua própria aprendizagem.

Outros aspectos que podem ser considerados semelhantes são: a intencionalidade em ensinar um certo saber/conteúdo; a organização de SD por meio de atividades; a consideração dos conhecimentos prévios dos alunos em detrimento das atividades subsequentes; uma sistematização de momentos que leva o estudante a construir seu próprio conhecimento, considerando a necessidade do professor fazer intervenções, perguntas, provocações com base em situações, tarefas, atividades ou problemas didáticos e pedagogicamente bem elaborados.

Em se tratando dos *focos nas abordagens sobre SD*, podemos inferir que nas seis abordagens o foco da SD está no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. No entanto, é importante observar que determinada abordagem foca nos estudantes da Educação Básica, outras, focam no aluno e nas etapas do modelo teórico de construção de SD; no aluno e na produção de gêneros textuais; no aluno aprendendo Matemática; no aluno da Educação Básica e da Educação Superior. Ou seja, o foco das abordagens não são exatamente os mesmos.

As seis abordagens possuem algumas similaridades: são encaminhamentos didáticos, pedagógicos e metodológicos que o professor pode utilizar na sala de aula para ensinar, no nosso caso, Matemática. Percebemos que elas, de modo geral, focam nos alunos e nas situações que eles precisam vivenciar para aprender a disciplina, com considerações e preocupações, em alguns casos, com a formação e a postura do professor que desenvolverá tais Sequências Didáticas.

Sobre as *três perspectivas nas abordagens sobre SD*, interpretamos que, de modo geral, as compreensões estão voltadas para o ensino, a pesquisa e a formação. A primeira perspectiva foca na utilização de SD como instrumento de ensino, que pode ser utilizado pelo professor nas suas aulas. A segunda perspectiva considera que a SD pode ser utilizada como objeto de pesquisa, construída pelo pesquisador e desenvolvida com os estudantes principalmente da Educação Básica. A terceira perspectiva visa a utilização de SD na formação do professor. Esta, por um lado, pressupõe a utilização e o desenvolvimento de SD pelo pesquisador com vistas à formação do professor naquele contexto. Por outro lado, considera a elaboração, a aprendizagem e a postura que o professor precisa desenvolver quando constrói e utiliza SD nas suas aulas.

Em se tratando da sexta particularidade, *duas dimensões na utilização de SD*, inferimos que, quando se trata de SD, as abordagens e compreensões tendem para as dimensões *metodológicas* e *formativas*. A *dimensão metodológica* é entendida aqui como uma metodologia ou estratégia de ensino-aprendizagem, quando a SD é utilizada, considerando suas especificidades e características estruturais, com vistas à sistematização de saberes/conteúdos escolares. Esta dimensão está relacionada com a utilização de SD pelos professores e/ou pelos

pesquisadores universitários, visando a aprendizagem de conteúdos matemáticos dos estudantes. É vista e utilizada como instrumento de pesquisa, como organizador de atividades ou tarefas que promoverão, assim esperam, aprendizagens. Aqui o papel do pesquisador é determinante.

A *dimensão formativa* pode ser entendida como processo formativo permeado pelo planejamento, elaboração, desenvolvimento, reflexão e avaliação de SD em diferentes contextos de formação. Isto é, o foco aqui está nas aprendizagens, nos saberes mobilizados, na compreensão por parte do professor em formação sobre como elaborar e desenvolver SD. Está relacionada com a construção, com as escolhas, com as reflexões que o professor em formação precisa realizar para construir e desenvolver uma SD. É vista como momento formativo, necessário para o professor aprender a elaborar atividades e tarefas com vistas à aprendizagem dos alunos, principalmente os da Educação Básica. Aqui o papel do formador é determinante.

A *dimensão formativa* se refere à utilização de SD como processo de formação de professores, visando a aprendizagem e a mobilização de saberes e conhecimentos profissionais próprios da profissão (saberes) e dos professores (conhecimentos). A *dimensão formativa* é a mais adequada e conveniente para ser abordada pelos formadores de professores durante os momentos formativos, nas licenciaturas em Matemática, em programas e/ou projetos de formação continuada, independentemente da componente curricular, do momento, do espaço, do tipo de atividade e dos objetivos de ensino que estejam sendo tratados. Esta segunda dimensão, como processo formativo pode ser proporcionada durante todo o curso de formação de professores.

Entendemos que existe uma relação entre as duas dimensões; a segunda dimensão está em função da primeira e, portanto, são interdependentes. No entanto, as seis abordagens tipificadas focam, em sua maioria, na *dimensão metodológica* e nas *perspectivas de ensino e de pesquisa*, não se debruçam, com frequência e ênfase, na *dimensão formativa* no intuito de modelar ou construir orientações teóricas, nessa perspectiva, de tal forma que constitua um processo formativo que possa ser desenvolvido por formadores de professores.

4 Considerações finais

Diferentemente do que muitas pessoas pensam, SD não é um termo exclusivo da Didática da Matemática. Conforme apresentamos nesta pesquisa, é um conceito utilizado em várias perspectivas, abordagens e compreensões teóricas. Para além disso, consideramos que é um conceito que carece de mais reflexões, teorizações, esclarecimentos e apontamentos de

certas estruturas e organizações, além de encaminhamentos para a sua utilização, tanto nas abordagens metodológicas, com foco nos estudantes da Educação Básica e Superior, como nas abordagens formativas, com foco nos professores que ensinam matemática (em processo de formação inicial e/ou continuada e/ou em serviço) ou nos seus próprios formadores.

Com as discussões apresentadas neste ensaio não pretendemos esgotar as possibilidades e compreensões sobre o assunto, mas consideramos uma tentativa de sistematizar as diversas abordagens sobre o termo SD, em pesquisas na área de Educação Matemática. Esperamos contribuir com as discussões teóricas sobre esse tema; que novas pesquisas sobre essas diferentes abordagens, comparando-as mais especificamente, possam ser desenvolvidas. Entendemos que essa comparação explicita a diversidade de compreensões e abordagens nas pesquisas em Educação Matemática quando nos referimos ao termo SD, contribuindo para uma compreensão que vai para além do seu entendimento no âmbito da Didática da Matemática.

Há outras abordagens que giram em torno de atividades e tarefas, mas que não definem, necessariamente, o termo SD. Nesse recorte, nos limitamos apenas a analisar as abordagens sobre o conceito de SD, utilizado em diferentes perspectivas e compreensões teóricas. No entanto, sobre trabalhos futuros, abrimos aqui um parêntese para informar que estamos desenvolvendo estudos e pesquisas, no intuito de mapear e compreender a utilização de outros conceitos nas demais pesquisas que envolvem atividades e tarefas na formação de professores, não necessariamente usando o termo SD. Com isso, podemos destacar as seguintes palavras-chave: “sequência didática”, “sequência de atividade”, “sequência de ensino”, “conjunto de atividades”, “atividades didáticas”, “atividades de ensino”, “ensino por atividades”, “engenharia didática”, “situações didáticas”, “tarefas”, “atividade”, “Fedathi”.

A título de reflexão e apontamento, poderíamos questionar: existem outros tipos de abordagens e compreensões sobre SD utilizadas nas pesquisas em Educação Matemática? Poderíamos pensar em abordagens que evidenciem características formativas da elaboração, desenvolvimento e avaliação de SD na área de Educação Matemática? Construir SD em diferentes momentos e processos formativos pode ser considerada uma “nova” abordagem, uma *abordagem formativa* de SD? Estas perguntas, e outras nesse sentido, estão nos guiando, fazendo-nos pensar e buscar compreender uma caracterização da utilização do conceito de SD, no âmbito da formação de professores que ensinam matemática, tomando o processo de construção de SD como objeto de estudo e investigação.

Um apontamento importante já evidenciado por Costa e Gonçalves (2020), que ficou explícito nas descrições e análises das seis abordagens que tratamos neste ensaio, é o aspecto metodológico da SD em detrimento do aspecto formativo. Para Costa e Gonçalves (2020, p.

335): “a SD é vista, na maioria das vezes, como uma metodologia de ensino e não como uma metodologia de formação ou processo formativo”. Essa perspectiva formativa, na qual defende que o professor em formação precisa aprender a elaborar SD (além de acompanhar ou se tornar sujeito de pesquisa de pesquisadores), cuja elaboração necessita de um determinado processo de pesquisa, está sendo investigada; e uma sétima abordagem de SD, considerada investigativa e formativa, está em fase de finalização na pesquisa de doutoramento que estamos realizando.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Federal do Tocantins (UFT) e à Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) pelo apoio e pela oportunidade em desenvolver esta pesquisa.

Referências

- ALMOULOU, S. A.; COUTINHO, C. Q. S. Engenharia didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19 / ANPEd. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 62-77, jan. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2008v3n1p62>. Acesso em: 15 dez. 2020.
- ANTUNES, P. C.; COSTA, D. E. Uma proposta de sequência didática para o ensino de progressão geométrica por meio da Torre de Hanói. In: KHIDIR, K. S.; RODRIGUES, R. F.; COSTA, D. E. (org.). **Formação inicial e continuada de professores: contribuições do Prodocência na UFT para a Educação Básica**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. p. 127-146. v. 1.
- ARTIGUE, M. Ingénierie didactique. **Recherches en didactique des mathématiques**. Grenoble, v. 9. n. 3, p. 281-308, 1988.
- ARTIGUE, M. Epistémologie et Didactique. **Recherches en didactique des mathématiques**. Grenoble, v. 10, n. 2.3, p. 241-286, 1990.
- ARTIGUE, M. Ingeniería Didáctica. In: ARTIGUE, M.; DOUADY, R.; MORENO, L.; GÓMEZ, P. (ed.). **Ingeniería didáctica em educación Matemática**. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica, 1995. p. 33-59.
- ARTIGUE, M. Engenharia Didática. In: BRUN, J (org.). **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 193-217.
- BARROS, J. D. **Os conceitos: seus usos nas ciências humanas**. Petrópolis: Vozes, 2016.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução a teoria e aos métodos**. Porto: Porte Editora, 1994.
- BORGES NETO, H.; DIAS, A.M I. Desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático no 1º Grau e Pré-Escola. **Cadernos da Pós-Graduação em Educação: inteligência–enfoques construtivistas para o ensino da leitura e da Matemática**, Fortaleza, v. 2., 1999.

BORGES NETO, H. *et al.* A Sequência de Fedathi como proposta metodológica no ensino-aprendizagem de Matemática e sua aplicação no ensino de retas paralelas. *In: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DO NORDESTE*, 15., 2001, São Luís. **Anais [...]** São Luís: editora, 2001.

BORGES NETO, H. (org.). **Sequência Fedathi**: fundamentos. Curitiba: CRV, 2018.

CABRAL, N. F. **Sequências Didáticas**: estrutura e elaboração. Belém: SBEM-PA, 2017. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/files/sequencias_didaticas.pdf. Acesso em: 15 nov. 2019.

CARDOSO, L. S.; COSTA, D. E.; MORAES, M. S. F. O ensino de fração por meio do Tangram: uma proposta de sequência didática. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 3, n. 1, p. 91-106, jun. 2018. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/163>. Acesso em: 15 dez. 2020.

COSTA, D. E. **O processo de construção de sequência didática na formação inicial do professor de Matemática**: uma experiência de Portugal. Monografia (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2012.

COSTA, D. E. **O processo de construção de sequência didática como pro(motor) da Educação Matemática na formação de professores**. 2013. 196 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jsui/handle/2011/8543>. Acesso em: 15 dez. 2020.

COSTA, D. E. Teses e dissertações sobre sequência didática na formação de professores que ensinam matemática. *In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 5., 2018, Belém. **Anais [...]** Belém: UNAMA, 2018. ISSN: 2446-6336.

COSTA, A. C.; CABRAL, N. F. **Sequências didáticas**: olhares teóricos e construção. Belém: Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, 2019. Disponível em: <http://www.sbempara.com.br/files/MC9.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2020.

COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O. Abordagens do conceito de “sequência didática” em teses na área de Educação Matemática. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 313-341, 2020. DOI: 10.26571/reamec.v8i3.10725. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/10725>. Acesso em: 15 dez. 2020.

CUBA, E. S.; LINCOLN, I. S. **Fourth generation evaluation**. Newbury Park: Sage, 1989.

DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. Gêneros e progressão em expressão oral e escrita – elementos para reflexões sobre uma experiência suíça (francófona). *In: ROJO, R.; CORDEIRO, G. S. (org.). Gêneros orais e escritos na escola*. Campinas: Mercado de Letras, 2004. p. 41-70.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. *In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. e Colaboradores. Gêneros orais e escritos na escola*. Tradução Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro. 3. ed. Campinas: Mercado das Letras, 2011. p. 81-108.

DOUADY, R. L'Ingénierie Didactique. **Cahier de DIDIREM**, Paris, v. 2., n. 19, jan. 1993.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.

- LAET, B. C.; COSTA, D. E. Proposta de sequência didática para o ensino e aprendizagem de área e perímetro utilizando o Geoplano. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 13., 2019, Cuiabá. **Anais [...]**. Brasília: SBEM, 2019. p. 1-15. v. 1. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/734>. Acesso em: 15 dez. 2020.
- LIMA, E. C. M.; COSTA, D. E. Contribuições de uma sequência didática para o ensino de geometria na Educação Básica. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 13., 2019, Cuiabá. **Anais [...]** Brasília: SBEM, 2019. p. 1-15. v. 1. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/xiiinem/anais.php>. Acesso em: 15 dez. 2020.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8. ed. São Paulo: Hucitec/Brasco, 2004.
- OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.
- OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. revista e atualizada. Petrópolis: Vozes, 2016.
- OLIVEIRA, H. A.; COSTA, D. E. Uma proposta de sequência didática para o ensino de geometria espacial de posição para o segundo ano do ensino médio. *In: KHIDIR, K. S.; RODRIGUES, R. F.; COSTA, D. E. (org.). Formação inicial e continuada de professores: contribuições do Prodocência na UFT para a Educação Básica*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. p. 161-186. v. 1.
- OLIVEIRA, J. C. ; COSTA, D. E. Uma proposta de sequência didática para o ensino de triângulos e seus elementos com o software Geogebra. *In: KHIDIR, K. S.; RODRIGUES, R. F.; COSTA, D. E. (org.). Formação inicial e continuada de professores: contribuições do Prodocência na UFT para a Educação Básica*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017a. p. 81-110. v. 1.
- OLIVEIRA, J. C. ; SANTOS, L. C. ; COSTA, D. E. Uma proposta de sequência didática com a utilização do software Geogebra para o ensino de função afim na 1ª série do Ensino Médio. *In: KHIDIR, K. S.; RODRIGUES, R. F.; COSTA, D. E. (org.). Práticas de ensino e (na) formação de professores: contribuições do Prodocência na UFT*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016. p. 137-158. v. 1.
- SANTANA, J. R.; BORGES NETO, H.; ROCHA, E. M. A Sequência Fedathi: uma proposta de mediação pedagógica no ensino de matemática. *In: ENCONTRO NACIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 8., 2004, Recife. **Anais [...]** Recife: SBEM, 2004. p. 01-11. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/07/MC15472834830.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2020.
- SANTOS, L. C.; GOIS, A. S.; COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O. Desenvolvimento de sequência didática com a utilização do Geoplano no ensino de figuras planas na 1ª série do Ensino Médio. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 5, n. 2, p. 582-607, ago. 2020. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/671>. Acesso em: 15 dez. 2020.
- SANTOS, L. C.; COSTA, D. E. Uma proposta de sequência didática com a utilização do Tangram no estudo de figuras planas. *In: KHIDIR, K. S.; RODRIGUES, R. F.; COSTA, D. E. (org.). Formação inicial e continuada de professores: contribuições do Prodocência na UFT para a Educação Básica*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. p. 37-64. v. 1.



SANTOS FILHO, J. C.; GAMBOA, S. S. **Pesquisa educacional: quantidade-qualidade**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 21. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

SOUSA, F. E. E. de *et al.* (org.). **Sequência Fedathi: uma proposta para o ensino de Matemática e ciências**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

SOUZA, M. J. A. **Aplicações da Sequência Fedathi no ensino e aprendizagem da geometria mediado por tecnologias digitais**. 2010. Tese (Doutorado em Educação Brasileira) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/5880>. Acesso em: 15 dez. 2020.

SOUZA, M. J. A. Sequência Fedathi: apresentação e caracterização. *In*: SOUZA, F. E. E.; VASCONCELOS, F. H. L.; BORGES NETO, H.; LIMA, I. P.; SANTOS, M. J. C.; ANDRADE, V. S. (org.). **Sequência Fedathi: uma proposta para o ensino de Matemática e ciências**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

**Submetido em 29 de Junho de 2020.
Aprovado em 02 de Novembro de 2021.**