

TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS (TSD): CONTEXTUALIZAÇÃO E COMPREENSÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Neiva Guimarães Miranda ¹

RESUMO

O trabalho descreve o estudo realizado por meio de pesquisas bibliográficas sobre a compreensão e a aplicação da Teoria das Situações Didáticas (TSD), uma teoria francesa desenvolvida pelo estudioso Guy Brousseau que atua no campo da metodologia do ensino da Matemática. A TSD se disponibiliza a desempenhar as condições que proporcionam o desafio da produção do conhecimento pela autonomia do aluno com a orientação do professor. Com isso, este trabalho buscou oportunizar maior ênfase na argumentação, no debate e na aplicação com exemplos práticos em sala de aula, tudo na perspectiva do professor em formação. A pesquisa também dialoga sobre as reflexões ressaltadas pelo desenvolvedor da teoria e suas principais prerrogativas quanto à estrutura e fundamentação do estudo. Trata-se, portanto, de um estudo compilado sobre a organização basilar da teoria com as estratégias corriqueiras do cotidiano escolar na aplicação prática no ensino da Matemática.

Palavras-chave: Teoria, Aplicação, Metodologia, Autonomia, Matemática.

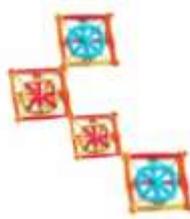
INTRODUÇÃO

Nos estudos relacionados às maneiras de ensinar, as metodologias, as didáticas são sempre abordadas em seu modo conforme a trajetória histórica de seus estudiosos em consonância com suas teorias. Com isso, a abordagem desse estudo vem contextualizar sobre a consumação do que se refere à didática e a metodologia na sistemática da Teoria das Situações Didáticas (TSD) na educação matemática, contudo, buscando esclarecer sobre terminologias bastante utilizadas no campo dos estudos concernentes ao ensino.

Diante disso, como assegura Batista (2016), para o educador tcheco Comênio (1592-1670), considerado o pai da Pedagogia Moderna, a palavra "didática" se refere aos estudos sobre os métodos de ensino, métodos estes que procedem em termos eficazes e consistentes na condução das ações do professor.

No século 20, com os estudos de Lev Vygotsky (1896-1934) e Jean Piaget (1896-1980), os principais teóricos do construtivismo, a terminologia "aprendizagem" obteve uma perspectiva psicológica, sendo assim retratada como a "maneira" com que as crianças

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas /neiva.gmiranda@gmail.com.



conseguiam estabelecer ou consumir o que aprendiam, sendo nesse sentido o princípio a ser investigado.

Temos com isso, que a pesquisa didática se aprofundou na relação específica entre conteúdos de ensino e a maneira como os alunos adquirem conhecimentos, seja por meio do construtivismo sociocultural ou pela afetividade circunstancial em que abrangem a relevância nas metodologias de ensino.

No campo da matemática, as teorias inseridas nas metodologias de ensino abrangem as teorias francesas, sendo abordadas em cursos superiores de Licenciatura em Matemática na formação de professores, porém, ainda assim, nos deparamos com uma problemática relevante, o distanciamento entre aplicação e a prática na realidade das salas de aula.

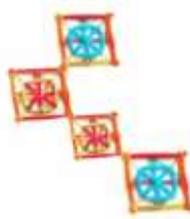
Guy Brousseau foi precursor na área da difusão da metodologia de ensino da matemática e grande responsável pelo desenvolvimento da Teoria das Situações Didáticas (TSD), onde mesmo numa época cognitivista, fundamentada pelas descobertas de Jean Piaget, Brousseau procurou desenvolver uma teoria que priorizasse a conexão entre aluno, professor e o conhecimento.

Assim sendo, este trabalho pretende contextualizar a proposta da TSD estudada como metodologia de ensino de conteúdos matemáticos sobre as considerações de uma aluna do curso Licenciatura em Matemática em consonância com saberes que o componente curricular engloba. Para tal argumentação, foram consideradas literaturas de textos científicos e livros relacionados à temática do objeto de estudo e aplicação de exemplos em sala de aula no Componente Curricular Metodologia do Ensino da Matemática do curso de graduação em Licenciatura em Matemática. Tendo em vista a apresentação dos resultados pelo estudo proposto, a argumentação com a transcrição de exemplos e verbalizações do estudo, foram pontos fundamentais no debate e compreensão da teoria.

METODOLOGIA

Gil (2006) afirma que o estudo bibliográfico é organizado com base em literaturas publicadas, onde a finalidade consiste em analisar os diversos arranjos em relação a um determinado argumento.

A pesquisa e organização da documentação bibliográfica deve ser realizada de modo progressivo e gradual, equivalendo ao arquétipo estruturado de determinado assunto e no modo como tal pesquisa se apresenta, sendo esta em uma visão de conjunto de um apanhado mais amplo de conteúdo. (SEVERINO, 2013).



Com isso, Santos (2006) assegura que a fundamentação teórica em estudos já existentes designa conhecimento que possibilita a compreensão à área de pesquisa a qual se integra, explicitando o entendimento construtivo para a contextualização da temática.

Numa pesquisa bibliográfica de caráter científico, a metodologia é basilar para a descrição do que será examinado. Diante disso, para este estudo foi realizada pesquisa bibliográfica, onde foram consultadas várias literaturas relacionadas à compreensão e análise do objeto de estudo para a fundamentação do aprendizado, dentre os quais, artigos, livros, revistas e monografias.

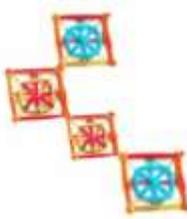
REFERENCIAL TEÓRICO

A Teoria das Situações Didáticas (TSD) fundamenta o pressuposto que "cada conhecimento ou saber pode ser determinado por uma determinada situação", compreendida como uma representação entre dois ou mais agentes. Com isso, para que seja elucidada, é necessário que os alunos provoquem o entendimento correspondente. Sendo assim, para Brousseau, segundo Silva (2008) o aluno somente constrói o conhecimento quando se envolve pessoalmente com o problema proposto pela situação.

Segundo Almouloud (2007, p. 31-32), "a teoria das situações didáticas busca criar um modelo da interação entre o aprendiz, o saber e o *milieu*" (meio) ainda destaca também que "o objeto central de estudo nessa teoria não é o sujeito cognitivo, mas a situação didática pelas quais são identificadas as interações estabelecidas entre professor aluno e saber".

Para Freitas (2010, p.79), "é no meio que se provocam mudanças visando desestabilizar o sistema didático e o surgimento de conflitos, contradições e possibilidades de aprendizagem de novos conhecimentos", ressaltando também que ocorre "num dado *meio*, as situações didáticas, estas regidas por um conjunto de obrigações recíprocas, explícitas ou implícitas, que envolvem alunos e professores, exortando com isso o denominado *contrato didático*".

Com isso, a exemplificação exposta dar-se-á por meio de um determinado jogo, no qual conduz o aluno a aplicar seu conhecimento inicial para criar a técnica adequada ao desenvolvimento da percepção do enredo e estrutura. Nesse sentido, o professor posterga a emissão do conhecimento ou as possíveis correções até que o aluno alcance à regra para então validá-la, devendo este propor um problema para que o aluno possa dessa maneira poder agir, refletir, falar e evoluir com determinação própria, produzindo assim condições para que tenham um papel ativo no processo de aprendizagem. Brousseau chama essa situação de



adidática, pois segundo o pesquisador, o aluno ainda não terá assimilado de fato o conhecimento, até que consiga usá-lo fora do contexto de ensino e sem nenhuma indicação intencional, ou seja, de modo natural.

As situações adidáticas integram com as situações didáticas (conjunto de relações estabelecidas explícita ou implicitamente entre um aluno ou grupo de alunos), sendo que na situação adidática, o aluno deve ser sempre estimulado a esforçar-se na superação de limites, na diretriz de adquirir novas competências de modo individual. Para tanto, é necessário que o professor oportunize ao aluno o máximo de independência, para que ele possa ampliar seus próprios mecanismos de resolução de problemas por meio de suas elaborações e de seus conceitos, cabendo ao professor ofertar o equilíbrio na quantidade de informações que devem ser passadas.

Almouloud (2007) descreve a situação didática como sendo caracterizada pelo jogo de interações do aluno com os problemas colocados pelo professor, sendo a forma proposta chamada de *devolução*, tendo por objetivo estimular uma interação satisfatória e que permita ao aluno autonomia no desenvolvimento do conhecimento próprio.

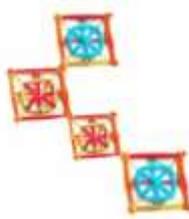
MODELAGEM DAS SITUAÇÕES ADIDÁTICAS

Em concordância com Almouloud (2007), uma vez que o processo da aprendizagem pode acontecer de formas diferentes para cada indivíduo e que, cabe ao professor identificar o melhor meio para proporcionar o ensino de matemática, a TSD destaca quatro etapas fundamentais para a mediação desse processo, são elas: ação, formulação, validação e institucionalização.

A situação adidática de *ação* é uma etapa em que o aluno se dedica a encontrar respostas/resultados para um determinado problema proposto pelo professor de forma mais operacional, ou seja, sem muita necessidade de explicitar argumentos teóricos mesmo que este tenha sido essencial no desenvolvimento da atividade.

No processo de *formulação* se permite a elaboração de afirmações apoiadas em informações teóricas para as soluções encontradas pelos alunos conforme o problema proposto, porém essas afirmações não devem ser caracterizadas como justificativas e nem cobradas diretamente, o aluno as expõe de acordo com sua interação com o problema durante o desenvolvimento da atividade.

Na *validação* o aluno utiliza mecanismo de prova, justificando aquilo que já se afirmou, de certa forma, pela ação. Enquanto o objetivo principal da situação de formulação é



a comunicação linguística, a validação procura o debate sobre as afirmações das asserções, além disso, essa etapa pode ser usada para contestar ou mesmo rejeitar proposições.

Por fim, o processo de *institucionalização* é a etapa em que se retorna à didática, pois cabe ao professor organizar essa síntese do conhecimento, procurando elevá-lo a um estatuto de saber que não dependa mais dos aspectos subjetivos e particulares.

A ESTRUTURAÇÃO DO MILIEU (meio)

Para Almouloud (2007), a Teoria das Situações Didáticas objetivam analisar os fenômenos que intervêm no processo de ensino e de aprendizagem da matemática além de recomendar um modelo que viabilize a construção e a experimentação destas situações. Diante disso, um dos pontos essenciais que sustentam essa teoria corresponde ao *Milieu* (meio), no qual se trata do antagonismo compartilhado com o aluno, ou seja, do desafio proporcionado ao aluno como estratégia de busca de respostas das situações problemas.

Esse desafio procede da autonomia da execução das situações pelas quais o aprendiz foi exposto, é relevante a atividade exposta ser processual, ou seja, ser acessível no que concerne a resolução e principalmente ao conhecimento.

Neste estudo, pôde se constatar que:

Um dos pontos fundamentais que dão suporte a essa teoria é a noção de *milieu*, que foi introduzida por Brousseau para analisar, de um lado, as relações entre os alunos, os conhecimentos ou saberes e as situações e, por outro lado, as relações entre os próprios conhecimentos e entre as situações (ALMOULOU, 2007, p. 42).

Nessa estruturação, o professor é o construtor das atividades do aprendiz com o *milieu*, pois é ele quem escolhe as situações adidáticas mais apropriadas para os aprendizes investigarem e interagirem no processo da aprendizagem (ALMOULOU, 2007).

Conforme Brousseau (apud TEIXEIRA e PASSOS, 2013, p. 160): “um mecanismo deve ser disposto em ação para que uma pessoa ensine um conhecimento e controle a sua aquisição. Tal dispositivo compreende um *milieu* material: peças de um jogo, uma prova, um problema, uma ficha de preceitos e interações do aprendiz com aquele determinado mecanismo, nesse caso, o jogo propriamente dito”.

Sabendo disso, toda vez que um trabalho ou atividade forem escolhidos um dispositivo deve ser acionado para ajudar o aluno, pois esse dispositivo irá contribuir na resolução do problema, estruturando caminhos que levem ao resultado da atividade proposta.

Fazendo um comparativo temos as figuras a seguir:

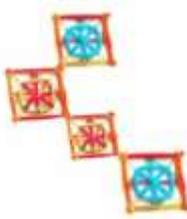


Figura 1: Triângulo Didático.



Figura 2: Aprendizagem espontânea.



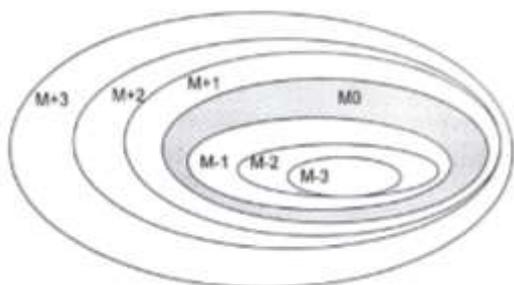
Fonte: Silva e Almouloud, 2006.

O que temos na figura 1 é o Triângulo didático convencional, onde contém a transposição didática como sendo um instrumento do conhecimento científico para o conhecimento escolar, assim como o sistema educativo que correspondem às estruturas sendo as instituições e/ou entidades públicas e privadas, onde nesse sentido em se tratando do educando que participa e frequenta determinado curso é o que condiz ao processo de ensinar e aprender.

Por outro lado, na figura 2, na Aprendizagem espontânea temos o *milieu* como já foi citado acima, como o meio de desafio no que corresponde o conhecimento, tão certo como a aprendizagem que se refere às experiências, competências, habilidades, comportamentos e valores adquiridos ou modificados com o resultado do estudo, temos também o aprendiz com a conotação de quem sempre está aprendendo e o conhecimento que é onde se concretiza com o perceber, com o compreender por meio da razão e da experiência.

Para compreensão do *milieu* didático temos a estruturação a seguir na figura 3 que exemplifica o processo.

Figura 3: Triângulo Didático



Fonte: Machado, 2010.

Legenda

M = *Milieu* ou meio.

- 3 = aluno toma o conhecimento do problema.

- 2 = situação objetiva e a situação de aprendizagem.

- 1 = identificação da situação de aprendizagem (observação da atividade dos alunos).

0 = ação do professor em sala de aula.

+ 1 = planejamento de uma aula.

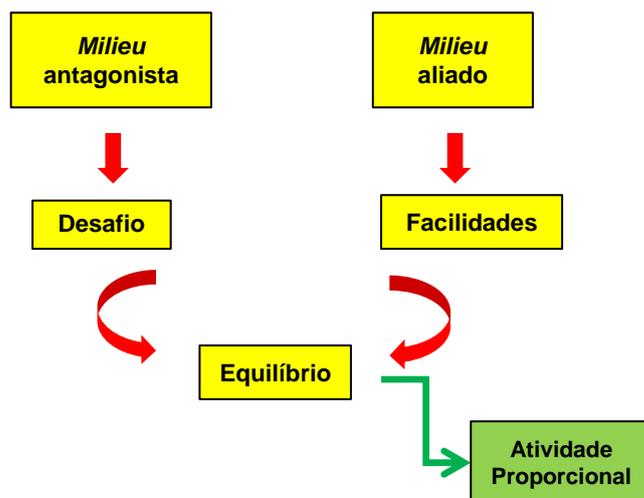
+ 2 = atividade do professor de como ensinar um dado tema.



Almouloud (2007, p. 45), alude que “[...] dentro dessa evolução sugerida pela estruturação do *milieu*, o sujeito aprende a partir de sua ação, sendo, portanto, responsável por sua aprendizagem”.

Ainda em consonância com Amouloud (2007), as categorias de análise do *milieu* estão divididas em duas partes: *milieu* antagonista e *milieu* aliado. A seguir um esquema explica essa situação:

Figura 4: Procedimento do *milieu* antagonista e *milieu* aliado.



Fonte: Miranda, 2019.

Esse esquema compreende o procedimento pelo qual o *milieu* antagonista e o *milieu* aliado se comportam, sendo, portanto, o meio antagonista como um desafio que possa ser resolvido, ou seja, de resolução concebível, e o meio aliado uma situação muito acessível, considerada muito “fácil” de ser solucionável. Essa proposta tende a buscar o equilíbrio para que de fato ocorra à aprendizagem, no mais, a atividade deve ser proporcional ao desafio e a facilidade deve ser considerável em relação a atividade proposta.

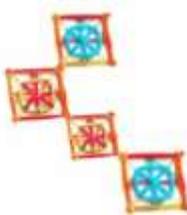
APLICAÇÃO DA TSD - EXEMPLIFICAÇÃO

Esta aplicação foi exemplificada em sala de aula no seminário do Componente Curricular Metodologia do Ensino da Matemática.

Fase 1: Apresentando como exemplo Números Primos:

Suponha a estruturação do conceito de Número Primo e a noção do Teorema Fundamental da Aritmética.

Admitindo que os alunos detenham o conhecimento prévio das operações aritméticas básicas e suas propriedades elementares, assim como os conceitos de múltiplos e de divisores no Conjunto dos Números Naturais (\mathbb{N}).



Fase 2: Apresentação do Número Primo.

Dado o Conjunto dos Números Naturais $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$, escrevemos o número $n = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times \dots \times 27 \times 28 \times 29 \times 30$.

Fase 3: Exposição do suposto desafio.

Existe uma maneira de escrever o número “n” usando um produto com os menores valores possíveis em \mathbb{N} , mesmo que eles se repitam?

Fase 4: Respostas ao problema:

Desse modo escrevemos que vários produtos para o número 30: 1×30 ; 2×15 ; 3×10 ; 5×6 ; $1 \times 2 \times 15$; $1 \times 3 \times 10$; $1 \times 5 \times 6$; $1 \times 2 \times 3 \times 5$; $2 \times 3 \times 5$; $1 \times 1 \times 30$; $1 \times 1 \times 2 \times 15$; $1 \times 1 \times 2 \times 3 \times 5$; etc.

Fase 5: Outras situações problemas:

Quais desses produtos usam os menores valores possíveis em \mathbb{N} para conseguir o mesmo número? Para ajudar na resposta, os problemas a seguir podemos também fazer as seguintes perguntas:

- a) Podemos escolher em \mathbb{N} alguns números que são formados apenas pelo produto de dois números, sem repetição?
- b) Podemos escolher em \mathbb{N} alguns números formados pelo produto de três menores valores sem repeti-los?
- c) Podemos escolher em \mathbb{N} alguns números formados pelo produto de três menores valores mesmo que sejam repetidos?

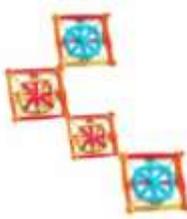
A exposição diante da situação proposta em sala de aula estimulou a reflexão diante da proposta da TSD, no condicionamento da vivência de situações práticas e decorrentes de ambientes de ensino. Tal aplicação foi compreendida na correspondência da referida teoria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dada a proposta diante da atividade orientada pela professora regente, as pesquisas foram realizadas para servir de subsídios e bases na elaboração da apresentação do seminário do Componente Curricular Metodologia do Ensino da Matemática.

Dentre as teorias estudadas em sala de aula, a Teoria das Situações Didáticas desenvolvida por Guy Brousseau, intitulou este trabalho de pesquisa no mecanismo da contextualização, compreensão e o entedimento conforme sua aplicabilidade.

Ao trazer a proposta de uma pesquisa individual objetivando o esclarecimento por meio de seminários em sala de aula, a pesquisa e contextualizada e exemplificada aos moldes



habituais em sala de aula, favoreceu aos demais licenciandos significativo aprendizado no que tange a objetividade da teoria, tendo em vista seus devidos enfoques e sua articulação na aplicação.

Desse modo ressaltando também o diálogo provocado e a essencialidade do conhecimento das teorias como ponto essencial na prática e na vivência da formação contínua do professor quanto suas diretrizes norteadoras de ensino.

A apropriação da literatura com base na revisão de outros estudos corrobora no saber, na direção, no desenvolvimento e na articulação do profissional em formação, tão certo como impulsiona futuras pesquisas e diversas aplicações no que concerne a compreensão da teoria.

Deste modo, as questões tidas como primordiais na apresentação do conteúdo com a realidade do aluno estimula o vínculo de como se apresenta a forma do conhecimento num contexto que faça sentido para quem estuda.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau possui como principal característica a integração com as dimensões epistemológicas que diz respeito ao estudo crítico do princípio e das hipóteses, esta integraliza as funções cognitivas em conjunto com as interações sociais, além de viabilizar a contribuição significativa para o encaminhamento de propostas metodológicas em sala de aula.

Sabendo que essas interações sociais compreendem as condições e as formas do conhecimento matemático em relação ao professor e o aluno, em conjunto argumentam objetivamente a interação de ambos com o saber, permitindo não somente o aprendizado do saber matemático mecânico o que necessita da execução dos conhecimentos prévios para a resolução do problema, mas assim como essencialmente na interação com o saber matemático do conhecimento científico, uma vez que o aluno num papel ativo produz a matemática como matemático.

Para tanto, a necessidade do conhecimento, da reflexão e acima de tudo da execução de novas e diferentes práticas metodológicas no campo da educação matemática, é crucial no que diz respeito ao ensino dessa linguagem, uma vez que detemos de significativa deficiência na aprendizagem que consiste esse processo de conhecimento.

Provocar o aluno ao questionamento, a formulação de hipóteses, a construção de seus próprios modelos partindo de desafios e erros, estimulando-os as situações que possibilitem a aprendizagem com autonomia e reflexão, mediante contradições, dificuldades e



desequilíbrios, favorece ao aluno estímulo ao conhecimento, oportunizando aprendizado mediante as adaptações que a própria sociedade humana transpõe, com isso, contribuindo na formação de cidadãos preparados para a realidade do que corresponde a conjuntura social.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da didática da Matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

BATISTA, Douglas Emiliano. A didática de Comênio: entre o método de ensino e a *viva voz* do professor. *Pro-Posições* [online]. 2017, vol.28, suppl.1, pp.256-276. ISSN 1980-6248. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-6248-2016-0101>>. Acesso em: 13 fev. 2020.

FREITAS, J.L.M. Teoria das situações didáticas. In: MACHADO, S.D.A. (Org.). *Educação matemática: uma (nova) introdução*. Revisada. São Paulo: **Educ**, 2010, p.77-111.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 5.ed. São Paulo: **Atlas**, 2006.

MACHADO, Sílvia Dias Alcântara. *Educação matemática: uma (nova) introdução*. 3 ed. revisada. São Paulo: **EDUC**, 2010.

SANTOS, L. F. Amaral. **Apostila Metodologia da Pesquisa Científica II**. Itapeva – São Paulo, 2006. Disponível em: <<https://www.socrates.cnt.br/apostmetoditapeva.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2020.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do Trabalho Científico*. 23ª ed. São Paulo: **Cortez Editora**, 2013. 303p.

SILVA, Maria José Ferreira da; ALMOULOUD, Saddo Ag. **Didática e Teoria das Situações Didáticas em Matemática**. 2006. Disponível em: <http://www4.pucsp.br/pensamentomatematico/TSDMF4_Brousseau_2006.pdf>. Acesso: 02 ago. 2019.

SILVA, Mônica de Oliveira Pinheiro da. **“As Relações Didático-Pedagógicas no Ensino de Geometria com o Software Cabre Geometre.”** Curitiba, 2008.

TEIXEIRA, M. J. Paulo; PASSOS, M. C. Claudio. **Um pouco da teoria das situações didáticas (tsd) de Guy Brousseau**. Unicamp – v. 21, n. 39 – jan/jun 2013. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br>>. Acesso em: 02 ago. 2019.