

TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS: UMA ANÁLISE DO PLANEJAMENTO DO PROFESSOR ATÉ AS INTERAÇÕES EM SALA DE AULA

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2022.11.25.238-260>

Franciane Alves de Almeida¹
Fernando Emilio Leite de Almeida²

Resumo: Este artigo tem por objetivo analisar como foram estabelecidas as relações didáticas entre o professor, os alunos e o saber matemático função afim, desde o planejamento até a aplicação da sequência didática que foi elaborada pelo próprio professor sujeito de pesquisa. O estudo, de natureza qualitativa, foi desenvolvido com um professor de matemática e seus respectivos alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola estadual localizada no interior de Pernambuco. A fim de atender nosso objetivo, iniciou-se essa investigação desde o planejamento do professor, por meio de entrevistas, até chegar à aplicação de uma sequência didática na sala de aula. Os resultados mostraram que, desde a entrevista inicial, o professor forneceu indícios que não haveria uma devolução total de uma situação de aprendizagem para os alunos, sendo o modelo normativo o que mais prevaleceu na aplicação da sequência didática. Além disso, ao restringir a entrada dos alunos no sistema de devolução, por consequência, há uma interferência nas situações adidáticas provocadas pelas interações dos alunos com meio adidático. Assim, as situações mais identificáveis foram as de ação e formulação, que ocorreram de modo conjunto, não era possível distinguir uma fase da outra. Já a validação das situações de aprendizagem foi transferida pelos alunos para o professor, enquanto a institucionalização ocorreu por meio da resolução dos problemas pelo docente sem uma interação efetiva com os alunos.

Palavras-chave: Teoria das situações didáticas. Sequência didática. Função afim.

THEORY OF TEACHING SITUATIONS: AN ANALYSIS OF TEACHER'S PLANNING UP TO CLASSROOM INTERACTIONS

Abstract: This article aims to analyze how the didactic relationships between the teacher, the students and the related mathematical knowledge were established, from the planning to the application of the didactic sequence that was elaborated by the research subject teacher himself. The study, is from qualitative nature, and it was developed with a mathematics teacher and their respective students in the 1st year of high school at a state school located in the interior of Pernambuco. In order to meet our objective, this investigation started from the teacher's planning, through interviews, to the application of a didactic sequence in the classroom. The results showed that, since the initial interview, the teacher provided evidence that there would not be a total devolution of a learning situation for the students, the normative model is the most prevalent model in the application of the didactic sequence. In addition, by restricting the entry of students into the return system, consequently, there is an interference in the adidactic situations caused by the students' interactions with the adidactic environment. Thus, the most identifiable situations were those of action and formulation, which occurred together, it was not possible to distinguish one phase from the other. On the other hand, the validation of the learning situations was transferred by the students to the teacher, while the institutionalization occurred through the problem solving by the teacher without an effective interaction with the students.

¹ Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco- Centro Acadêmico do Agreste. Docente da Secretaria da Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba. E-mail: francianealmeida@gmail.com.

² Doutor em Ensino das Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco- Campus Pesqueira. E-mail: fernandoemilioleite@yahoo.com.br.

Keywords: Theory of didactic situations. Didactic sequence. Affine function.

Introdução

Pesquisas de diferentes naturezas têm sido desenvolvidas com a finalidade de contribuir para a melhoria da educação básica, seja por meio da análise de currículos escolares, formação de professores ou até mesmo construção de propostas metodológicas que possam contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de um dado conhecimento. Nesse sentido, tratando-se particularmente do ensino de matemática, estudos como o de Trevizan (2014) e Almeida (2016) apontam que no ensino básico a matemática não está sendo abordada de modo a estimular o desenvolvimento cognitivo dos discentes.

Algumas propostas didáticas salientam que o professor tem um papel importante na organização e construção de situações que possibilitem a interação dos alunos com seu objeto de estudo. Dessa forma, o docente deve propor e gerenciar situações que levem os estudantes a questionar, investigar, levantar e analisar hipóteses, provocando os alunos para que se tornem sujeitos ativos, pois para Charnay (1996) o papel dos alunos deve ser semelhante à de um matemático, tendo em vista que aprender matemática não deve se resumir a memorização de fórmulas ou resultados dessa ciência, mas sim estar relacionado a um saber pensar e fazer matemática.

Nessa perspectiva, este trabalho, oriundo de uma dissertação de mestrado, foi inspirado em um dos referenciais teóricos da Didática da Matemática de origem francesa. A qual tem como finalidade não apenas descrever fenômenos didáticos relacionados ao ensino e aprendizagem de um saber, mas também interpretá-los e explicá-los. Sendo assim, Gálvez (1996) aponta que os fenômenos didáticos e os processos associados ao ensino da matemática, bem como o seu domínio, são alguns dos principais interesses desse campo teórico.

A base teórica desta pesquisa é pautada nas ideias da Teoria das Situações Didáticas (TSD), que tem como um de seus interesses as relações que são estabelecidas entre o professor, os alunos e o saber, pois por meio das interações entre esses elementos espera-se que os alunos se aproximem e se apropriem do saber. Então, de modo mais específico, neste estudo, essa teoria foi utilizada no planejamento de situações potencialmente didáticas e na análise dos dados que foram coletados.

A motivação para a escolha da função afim como o conceito matemático que compõe esta pesquisa surgiu por experiências vivenciadas pela primeira autora desde a sua graduação até sua atuação como professora de matemática dos anos finais do ensino fundamental e

ensino médio. Sendo assim, a partir dessas vivências observou-se que os alunos do ensino básico apresentavam dificuldades com conceitos do campo da álgebra, como por exemplo modelar situações representadas por funções e/ou fazer a análise de gráficos de funções. Então, por meio dessas observações, originou-se um interesse maior por aspectos relacionados ao conceito de função, sendo essa pesquisa delimitada ao caso da função afim por ser um dos primeiros modelos estudados pelos alunos nos anos finais do ensino fundamental, para em seguida ser dado um aprofundamento no estudo dos seus conceitos no ensino médio.

Para a realização dessa investigação, fez-se necessário analisar algumas pesquisas que foram desenvolvidas contendo como referencial teórico a TSD ou o ensino de função afim, pois se percebeu a necessidade de identificar as semelhanças, os avanços ou outras contribuições que poderiam ser trazidas. Para tanto, em relação a TSD selecionou-se os estudos de Funez (2017), Rozanski (2015), Bonfim (2015) e Reis (2013).

De maneira geral, essas pesquisas tiveram por finalidade utilizar a Teoria das Situações Didáticas na construção e aplicação de propostas de ensino para um conceito matemático. Entretanto, Reis (2013) utilizou essa teoria com uma abordagem diferente das demais, o pesquisador se propôs a analisar as interações estabelecidas na sala de aula durante a construção do conceito de trigonometria no triângulo retângulo.

Em relação ao ensino de função afim várias investigações também têm sido realizadas, podemos citar como exemplo, Dornelas (2007), Delgado (2010), Selingardi (2015) e Oliveira (2015). Tais pesquisas buscaram por meio da aplicação de sequências didáticas minimizar as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da função afim ou identificar os registros de conversão³ que os alunos tinham mais dificuldades.

Neste trabalho, nos inspiramos nos pressupostos da Teoria das Situações Didáticas para lançar o nosso olhar sobre as relações estabelecidas entre o professor, os alunos e o saber (função afim) durante o planejamento e aplicação de uma sequência didática para o ensino desse conceito matemático. Os sujeitos dessa pesquisa foram uma turma do 1º ano do ensino médio de uma escola pública e seu respectivo professor de matemática.

Em relação as pesquisas anteriormente citadas, este estudo apresenta semelhanças e diferenças, pois embora nessa investigação também haja a proposta de aplicação de uma sequência didática para o ensino de função afim, sua finalidade não é analisar a viabilidade de sua aplicação. Além disso, considerou-se mais importante solicitar ao professor que criasse sua própria sequência didática, pois assim desde o seu planejamento poderia ser identificado e

³ São transformações que constituem em alterar a forma de representação da função afim, seja ela por meio de gráficos, tabelas, linguagem natural ou algébrica.

analisado as intenções desse sujeito de pesquisa. Desse modo, optou-se por analisar os fenômenos didáticos que emergem na sala de aula e sua influência no desenrolar das situações de ensino e aprendizagem.

Então, o recorte proposto neste artigo tem por objetivo analisar como foram estabelecidas as relações didáticas entre o professor, os alunos e o saber matemático função afim, desde o planejamento até a aplicação da sequência didática que foi elaborada pelo próprio professor sujeito de pesquisa.

Teoria das situações didáticas

A Teoria das Situações Didáticas (TSD) teve sua origem na França por meio de atividades didáticas que foram desenvolvidas nos Institutos de Pesquisa no Ensino de Matemática (IREM). Conforme Gálvez (1996), tais atividades eram voltadas para complementar a formação de professores de matemática, tanto dos que já estavam em exercício como dos que estavam sendo formados. Além disso, no IREM, eram produzidos materiais didáticos que fornecessem suporte aos professores na sala de aula.

Um dos pesquisadores pioneiros da Didática da Matemática de origem francesa foi Guy Brousseau, o qual buscou compreender as condições nas quais o conhecimento é produzido, pois considerava que o controle dessas condições possibilitaria a reprodução e otimização do processo de aquisição do conhecimento (GÁLVEZ, 1996).

A sala de aula é um dos principais ambientes no qual o conhecimento pode ser constituído pelos alunos, nesse ambiente surgem diversas relações que são estabelecidas pelos principais elementos que institui o sistema didático: o professor, os alunos e o saber, nesse caso estamos tratando do saber matemático. Tais componentes desse sistema compõem uma relação dinâmica e complexa nomeada de relação didática, a qual compreende as relações entre o professor e os alunos mediatizada pelo saber (BROUSSEAU, 1996).

Nesse sentido, com a Teoria das Situações Didáticas é possível apontar caminhos para inserir o saber matemático na sala de aula, como também, compreender as relações e interações existentes entre o professor, os alunos e o saber no meio em que a aprendizagem é construída.

Dessa forma, conforme Almouloud (2007) o objeto de estudo da TSD é a situação didática, na qual são identificadas as interações entre a tríade professor-aluno-saber. Nessa perspectiva, para Brousseau (2008) uma situação é um modelo de interação de um sujeito com um meio determinado, que define um conhecimento o qual o sujeito dispõe como recurso para

obter ou manter um estado conveniente.

Assim sendo, a situação didática é “todo o contexto que cerca o aluno, nele incluídos o professor, o sistema educacional” (BROUSSEAU, 2008, p.10). Então, ela seria o jogo de interações dos alunos com o meio e o professor, sendo utilizada para analisar e descrever os modelos que esboçam as atividades do professor e dos alunos. Diante disso, para Brousseau (2008) a situação é criada para ensinar um conhecimento ou controlar sua aquisição.

Assim, esse meio (ou *milieu*) é um subsistema autônomo, antagônico ao sujeito. Sendo autônomo devido a possibilitar que o aluno interaja de maneira independente com as situações propostas pelo professor. Já, por sua vez, antagônico dado a sua capacidade de produzir retroações no conhecimento dos alunos. Dessa forma, para Almouloud (2007) as atividades propostas aos alunos devem ser equilibradas, não podendo ser difícil de modo a impedir que os alunos consigam avançar, nem fácil impossibilitando que haja o processo de retroação do conhecimento.

Nesse sentido, é importante ressaltar que mediante as interações do aluno com o meio é que o sistema de ação e retroação é formado. De acordo Bessot (2003) as retroações são informações obtidas pelo aluno a partir do meio, as quais possibilitam que ele faça um reajuste nas suas ações, aceite ou recuse algumas hipóteses. Desse modo, o aluno pode sempre que necessário começar de novo, tomar novas decisões, formular novas hipóteses ou até mesmo corrigir suas ações. Contudo, isso só é possível desde que o aluno se encontre dentro desse meio e o professor possibilite a vivência desses momentos não interferindo nas suas ações.

Em vista disso, cabe ao professor criar e organizar o meio de forma a possibilitar o desenvolvimento de situações que levem os alunos a adquirir um novo conhecimento. Para tanto, isso pode ocorrer por meio da seleção de problemas que levem os alunos a adequar a sua cognição na busca pela solução dos problemas. No entanto, esse novo saber é justificado apenas pela lógica interna da situação e pode ser construído sem apelo a razões didáticas, como aponta Brousseau (1996).

Do mesmo modo, pode-se dizer que só quando o aluno for capaz de aplicar o conhecimento fora do contexto da sala de aula e de maneira independente, na ausência de qualquer caráter intencional é que ele terá adquirido verdadeiramente esse conhecimento. Esse tipo de situação foi denominado por Brousseau (1996) de situações adidáticas.

Em uma situação adidática os alunos atuam de maneira independente desenvolvendo seus próprios mecanismos para a solução dos problemas, suas escolhas são feitas a partir do seu próprio conhecimento e da necessidade das situações, não sendo proveniente das

indicações ou vontades do professor.

Diante disso, podemos dizer que uma situação é nomeada didática quando é planejada pelo professor com a intencionalidade que algo seja ensinado, com o propósito que ocorra a aprendizagem. Contudo, há momentos em que o professor não tem o controle dessas situações, tais momentos são denominados como adidáticos. Com efeito, podemos dizer que essas não são situações que ocorrem de maneira separada, na verdade a situação adidática faz parte da situação didática.

Assim, em uma situação adidática o professor deve assumir o papel de mediador do conhecimento, sem dizer quais ações espera do aluno, sem fornecer indicativos ou influenciar nas suas produções, pois de acordo com Brousseau (2008, p. 76) “aprender não consiste em cumprir ordens, nem copiar soluções para problemas”. Diante disso, o aluno é o sujeito da aprendizagem, o protagonista da situação e essa aprendizagem só pode ocorrer, de fato, desde que o aluno interaja com o meio adidático.

Dessa forma, o professor tem a função de preparar o aluno para esse funcionamento adidático. Além disso, cabe ao docente fazer com que o aluno aceite a responsabilidade de atuar na construção do seu conhecimento a partir das atividades propostas. Então, o processo de ensino e aprendizagem de matemática é fundamentado na noção de *devolução*.

Brousseau (2008) denomina devolução como “o ato pelo qual o professor faz com que o aluno aceite a responsabilidade de uma situação de aprendizagem (adidática) ou de um problema e assume ele mesmo as consequências dessa transferência” (BROUSSEAU, 2008, p.91). Então, o conceito de devolução está relacionado em fazer com que o aluno se envolva na situação de aprendizagem que está sendo proposta a ele, aceitando a responsabilidade sobre o que vai acontecer, já que não é o professor quem vai determinar o que os alunos irão fazer. Pelo contrário, isso partirá dos próprios alunos, uma vez que, só assim eles poderão se interessar pessoalmente pelo problema, pois a devolução não é um ato de imposição do professor.

Assim, o docente busca comunicar o saber sem apresentá-lo para o aluno, sua intenção é que por meio dos seus próprios mecanismos os alunos produzam suas respostas e interajam com o saber. Desta forma, pode-se observar uma relação entre o conceito de devolução e a natureza adidática das situações, tendo em vista que só por meio da devolução é possível vivenciar as situações adidáticas.

Tais situações adidáticas são classificadas por etapas ou fases, sendo essas denominadas de: *ação, formulação, validação e institucionalização*.

Na fase da ação, os alunos interagem com o meio e buscam solucionar o problema que

foi proposto. Dessa forma, essa situação requer que os sujeitos tomem decisões que consideram adequadas, criem hipóteses e estratégias, façam testes, tentativas, as escolhas são feitas com base em suas próprias motivações, como aponta Brousseau (2008).

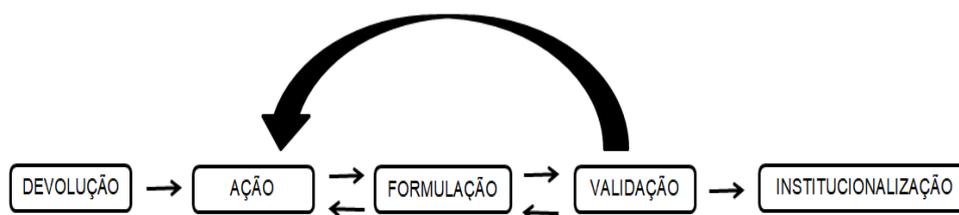
Já a formulação tem como principal característica a comunicação de uma informação matemática, então a situação começa a entrar em um campo teórico. Essa comunicação pode ocorrer de forma escrita ou oral, durante momentos em que os alunos, por exemplo, explicam as estratégias que utilizaram. Contudo, ainda sem a intenção de validar qualquer estratégia.

No momento da validação, os alunos buscam demonstrar, justificar para os interlocutores suas soluções por meio da argumentação, feita de modo racional. Para isso, eles fazem uso do saber matemático, de uma linguagem mais formal para garantir que o método utilizado na resolução do problema está correto. Então, a validação do método é feita por meio de debates, justificativas, provas ou discussões.

Na Institucionalização, “o professor fixa convencionalmente e explicitamente o estatuto cognitivo do saber” (ALMOULOU, 2007, p.40). Assim, o docente pode retomar o que foi vivenciado nas etapas anteriores, apontando quais produções dos alunos são relevantes e quais são descartáveis, para organizá-las e fazer as devidas formalizações e generalizações, ou seja, a partir das produções dos alunos o conhecimento adquirido por eles é progressivamente transformado em saber.

Assim, é importante salientar que tais etapas ou fases não ocorrem de maneira linear, a qualquer momento a situação vivenciada pode tornar-se insuficiente e levar o aluno a sentir a necessidade de voltar a fases anteriores. Como também, essas etapas estão interligadas, então nem sempre essas fases ocorrem de forma independente, é possível que mais de uma etapa seja vivenciada ao mesmo tempo. Para exemplificar melhor o que foi exposto, utiliza-se a figura a seguir.

Figura 1: Esquema das interações entre as situações adidáticas



Fonte: Almeida (2019)

Essa forma de apresentação de cada fase da tipologia das situações didáticas é

utilizada apenas para apresentar as características de cada uma, o que não significa que elas sejam vivenciadas de maneira linear e independente. Então, essa ida e volta no desenrolar de cada uma dessas situações pode ocorrer a qualquer momento, bem como, a vivência simultânea de mais de uma situação adidática.

A seguir, apresenta-se a proposta metodológica utilizada no desenvolvimento desse estudo.

Abordagem metodológica

Esse estudo é delineado como qualitativo, tendo em vista que buscamos compreender e interpretar os fenômenos naturais que surgem na sala de aula, e o proponente dessa pesquisa tem um papel importante na produção e análise das informações oriundas da coleta de dados em cada etapa da investigação. Nesse sentido, para Minayo (2009) uma pesquisa qualitativa se preocupa com o universo dos significados. Então, é necessário levar em consideração os pressupostos teóricos no qual a pesquisa está baseada e os instrumentos a serem utilizados na coleta dos dados. Corroborando com a discussão, conforme Ludke e André (1986) uma das características de uma pesquisa de natureza qualitativa é ter o pesquisador como principal instrumento e como fonte de dados o ambiente natural.

Participaram do nosso estudo um professor de matemática e seus respectivos alunos da rede estadual de ensino localizada no interior de Pernambuco. É importante salientar que a escola foi escolhida por meio da disponibilidade favorável demonstrada pela direção escolar e pelo referido professor ao serem contatados pelos proponentes desse estudo. Outro fator importante foi o fato de o professor já ter conhecimento sobre o que é uma sequência didática⁴, concordando em fazer o planejamento e aplicação em uma de suas turmas do ensino médio.

Para realização da coleta de dados utilizamos a técnica de observação, segundo Marconi e Lakatos (2003) essa técnica vai além de ver e ouvir, consistindo em analisar fatos ou fenômenos que se planeja estudar. Sendo assim, essa técnica possibilita que o pesquisador tenha um papel fundamental tanto na coleta de dados quanto na interpretação de seus resultados.

Nesse sentido, na pesquisa científica há várias modalidades de observação, em nosso estudo utilizamos a modalidade de observação sistemática, tendo em vista que ela busca

⁴ Conforme Oliveira (2013) uma sequência didática representa um conjunto de atividades que estão relacionadas entre si, as quais são utilizadas visando a aprendizagem de um conhecimento.

responder a questões preestabelecidas, precisa ser planejada e sistematizada. Sendo assim, o observador sabe o que procura e utiliza instrumentos para a coleta de dados.

Além disso, optou-se pela entrevista semiestruturada, haja vista que o pesquisador faz o planejamento das questões básicas que irão conter o seu roteiro de entrevista. No entanto, durante o seu desenrolar novos questionamentos podem ser realizados, o entrevistador não está preso a apenas um conjunto de questões pré-determinadas.

Dessa forma, para coletar nossos dados utilizamos a gravação de uma entrevista inicial com o professor sujeito da pesquisa, a vídeografia do planejamento das atividades realizado pelo professor da rede pública, a filmagem das aulas em que ocorreu a aplicação da sequência didática, a transcrição das gravações e anotações em um diário de bordo contendo as impressões dos pesquisadores.

Etapas da pesquisa

Nossa pesquisa foi desenvolvida em cinco etapas: na primeira, realizamos o primeiro encontro com o professor sujeito de pesquisa, no qual foi dado início ao planejamento da sequência didática. Primeiramente, fizemos uma entrevista com o docente, buscando compreender suas concepções acerca de aspectos relacionados ao papel do professor e alunos em uma sala de aula. Em seguida, o professor elaborou o esboço inicial da sequência didática sobre função afim, definindo o número de encontros necessários para aplicação, os objetivos de cada encontro e as características das atividades que o sujeito julgou necessárias para compor sua sequência didática.

Na segunda etapa, o docente fez a apresentação da sequência didática que foi por ele construída. Dessa forma, em tal apresentação o sujeito de pesquisa explicou como ocorreria sua aplicação, quais os objetivos de cada sessão, os conceitos abordados e justificou a escolha de algumas atividades. Em sua apresentação foi necessário à utilização de um notebook e um datashow para exposição das atividades selecionadas.

Dando prosseguimento, na terceira etapa houve a aplicação da sequência didática sobre função afim em três encontros que totalizaram 6 horas-aula. A execução das aulas foi filmada por duas câmeras, uma ficou em um ponto fixo no final da sala de aula e a outra ficou com a pesquisadora para fazer o direcionamento para os pontos que chamassem a atenção. Além disso, utilizamos um gravador de celular para auxiliar na captação dos diálogos.

Com a finalização da coleta dos dados, iniciamos a quarta etapa que consistiu na transcrição das vídeografias e áudios que haviam sido capturados pelas câmeras e o gravador

do celular durante a vivência dos momentos anteriores.

Na quinta e última etapa realizamos a análise dos dados à luz do nosso referencial teórico. Sendo assim, projetamos o nosso olhar para os dados coletados nas etapas anteriores e buscamos discutir sobre os aspectos mais relevantes para nossa pesquisa.

Nesse sentido, apresenta-se a seguir as categorias que nortearam a nossa análise dos dados coletados, já que buscamos identificar no conjunto de informações apanhadas os elementos que se encontram expostos resumidamente abaixo.

Quadro 1: Categorias para análise dos dados

CATEGORIAS DE ANÁLISE DAS RELAÇÕES DIDÁTICAS	
Modelo Normativo	A aula é conduzida pelo professor de forma expositiva, o docente atua como um transmissor de conhecimento e os alunos seriam apenas os receptores.
Modelo Incitativo	Está centrado no aluno, nos seus interesses e motivações. O professor busca provocar a curiosidade dos alunos para que ocorra a aprendizagem, e o saber está ligado às necessidades do seu entorno.
Modelo Aproximativo	A construção do conhecimento é feita pelo aluno, o professor propõe, organiza e gerencia situações em que os alunos são postos a prova para melhorar, modificar ou construir novos conhecimentos.
Millieu (Meio)	Um sistema no qual o aluno age de maneira independente por meio de ação e retroação na situação didática.
Devolução	É o ato pelo qual o professor cede parte da responsabilidade sobre a aprendizagem para o aluno e esse aluno aceita a responsabilidade não por um desejo do professor e sim da situação.
Situação de Ação	Quando o aluno aceita a devolução de um problema proposto pelo professor e passa a agir em busca de sua solução, fazendo tentativas, criando estratégias, começando a resolver o problema. Quando necessário o aprendiz pode fazer reajustes nas suas ações através de interações com o <i>milieu</i> .
Situação de Formulação	É caracterizada pela troca de informações entre um ou vários alunos. Nessa dialética os alunos comunicam para os outros colegas a sua tática, suas suposições, podendo construir gradativamente uma linguagem que seja entendível por todos.
Situação de Validação	Consiste no momento em que o aluno vai apresentar a validade das suas afirmações, bem como criar provas (elaborando tentativas e testando-as) que assegurem a eficácia da estratégia construída nos momentos anteriores.
Situação de Institucionalização	São aquelas situações em que o professor organiza as produções dos alunos, separando quais vão ser utilizados e assumirão um status de saber e quais serão descartáveis.

Fonte: Almeida (2019)

Foi importante estabelecer essas categorias de análise, pois elas guiaram as investigações nas videografias e suas transcrições, com o intuito de identificar nos momentos de desenvolvimento dessa pesquisa a ocorrência e relações dos elementos apresentados no quadro.

Análise e discussão dos resultados

Os principais resultados obtidos a partir da coleta de dados serão analisados separadamente a luz do nosso referencial teórico. Nas transcrições dos áudios utilizamos siglas para identificar os alunos como A1, A2, A3 e assim sucessivamente, para o professor utilizamos a letra P. A seguir, serão apresentadas as descrições e análises de alguns momentos das etapas da pesquisa.

Alguns momentos anteriores a aplicação da sequência didática

Inicialmente realizou-se uma entrevista semiestruturada com o professor de matemática sujeito de nossa pesquisa. O intuito desse primeiro encontro foi conhecer algumas de suas concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem de função afim, bem como sua perspectiva quanto ao papel do professor e alunos em uma sala de aula.

Então, em um dos questionamentos perguntou-se ao professor sobre as principais habilidades que para ele devem ser construídas no estudo da função afim.

Quadro 2: Recorte de protocolo da entrevista

P: Primeiramente acho que a relação entre a forma contextualizada, a linguagem materna, a transição dela para linguagem algébrica, a manipulação algébrica em si e a representação gráfica.

Fonte: Dados da pesquisa

Em sua resposta, o professor aponta como importante a transição entre os diferentes registros de representação de uma função afim, o que está de acordo com as sugestões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tanto para os anos finais do ensino fundamental quanto para o ensino médio. Este documento sugere, de maneira geral, que esse conceito seja abordado por meio da resolução de problemas, nas quais os estudantes devem ser capazes de modelar situações aplicáveis em diferentes contextos transitando também pelas suas diversas

formas de representação (BRASIL, 2018).

Dando prosseguimento, buscou-se conhecer os recursos que o sujeito utilizaria para alcançar as habilidades que foram mencionadas anteriormente.

Quadro 3: Recorte de protocolo da entrevista

P: Bom, na parte gráfica eu gosto de utilizar a malha quadriculada, também gosto de utilizar software. Mas não só o software em si, até porque é muito fácil dar só a entrada e você já ter o gráfico lá gerado bonitinho. Para utilizar o software geralmente eu trago um problema que precise da representação gráfica para não ficar sempre focado só na construção do gráfico. Também acho importante dar ênfase na transição da linguagem materna para a algébrica para eles verem que aquele contexto em si, aquela representação algébrica em si tem algum sentido, pode ter algum sentido dependendo da forma que for trabalhado. Não é só álgebra por álgebra, tem algum sentido no nosso cotidiano.

Fonte: Dados da pesquisa

É possível observar que o sujeito considera importante utilizar diferentes recursos que possam contribuir com a aprendizagem dos alunos quanto ao conceito de função afim. Além disso, o professor demonstra compreender que o emprego de um recurso por si só não é garantia de que haja efetivamente a aprendizagem. Outro ponto mencionado consiste na valorização da contextualização por parte do entrevistado, nesse mesmo sentido Costa (2010) ressalta a importância de valorizar o conhecimento prévio dos discentes e possibilitar que relacionem os conceitos matemáticos abordados na escola com suas aplicações em contextos reais.

Posteriormente, como o referido professor demonstrou ter interesse por utilizar metodologias e materiais diferenciados em suas aulas, questionou-se sobre as contribuições que a aplicação de uma sequência didática pode trazer para o processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Quadro 4: Recorte de protocolo da entrevista

P: Eu acho que a abordagem que ela traz os conteúdos, a articulação que ela vai trazendo. Você pode construir ali cada conceito e justificando em si por que aquela atividade está sendo trabalhada, mais para frente o aluno constrói uma habilidade que ele vai utilizar futuramente e esse tipo de abordagem eu acho interessante. Eu procuro trazer quando estou trabalhando ficha de exercício, mas não tem aquele aprofundamento que tem uma sequência didática.

Fonte: Dados da pesquisa

É possível perceber no recorte acima que o professor valoriza a maneira como as

atividades são articuladas em uma sequência didática, sendo a partir dessa conexão que os alunos constroem as habilidades planejadas. Então, observa-se que na compreensão do sujeito uma sequência didática contribui na organização do processo de ensino e aprendizagem, o que dialoga com o que aponta Oliveira (2013), já que para a pesquisadora uma sequência didática consiste em um conjunto de atividades que são interligadas e precisam de um planejamento para limitar suas etapas e atividades.

Dando prosseguimento, solicitou-se que o sujeito explicasse qual seria, para ele, o papel do professor e do aluno na aplicação de uma sequência didática.

Quadro 5: Recorte de protocolo da entrevista

P: O papel do professor seria justamente esse de elaborar o material, planejar as atividades, de executar as atividades, de coordenar as atividades, de orientar, de mediar, de verificar se o aluno realmente está tendo realmente dificuldade, de atender aos alunos, tirar suas dúvidas. E o do aluno realmente o comprometimento, ele aderir à proposta, ele tem que aderir a proposta para poder até aprender qualquer conceito. Eu acho que o aluno é bem autônomo, ele é um ser bem independente, ele tem sua escolha, ele tem que aderir realmente a proposta, ele tem que querer construir aquele conhecimento. Acho que a gente pode influenciar muito o aluno, trazer atividades, mostrar a importância dos conteúdos, mas aderir ou não é uma questão que realmente é própria do aluno e nessa parte o professor já não tem muito que fazer, a gente tem que rezar para ele aderir. Ele aderir ou não, a palavra final vai ser sempre dele.

Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se em sua fala que o papel do professor consiste em planejar e gerenciar a aplicação das atividades, além de dar assistência aos estudantes durante o seu desenvolvimento. Por outro lado, quando o professor menciona que deve atender aos alunos e tirar suas dúvidas, percebe-se que para ele os discentes ainda estariam sobre sua condução, isto é, o docente fornece indicativos de que os alunos não são totalmente autônomos em suas decisões, pois quando considerar-se necessário poderia haver interferências do professor.

Nesse sentido, Brousseau (1996) ressalta que o professor tem como função criar uma situação de aprendizagem para que o conhecimento dos alunos seja construído por meio de uma resposta pessoal a uma pergunta, agindo conforme as exigências do meio e não por indicações do docente. Portanto, no recorte acima o sujeito de pesquisa indica que não haveria a devolução total de uma situação de aprendizagem para o aluno.

Em relação ao papel do aluno, percebe-se que para o entrevistado consiste fortemente em aderir à proposta, não havendo o que o professor fazer caso não se tenha aceitação por parte dos estudantes. Dessa forma, isso demonstra que não há, para o professor, confiança

total na eficiência da sequência didática. Quanto a isso, para Brousseau (1996) não é suficiente a comunicação de um problema para instigar a necessidade de um novo saber, é a partir da devolução do problema que o processo de aprendizagem inicia, pois o momento de devolução vai além do ato de comunicar, consiste em criar condições para que o aluno se sinta responsável pela situação que lhe foi proposta, aceitando assim a responsabilidade de resolvê-la. Desse modo, pode-se concluir que o papel do aluno não se restringe em apenas aceitar aquilo que foi proposto pelo professor.

Esse encontro foi encerrado com a proposta de que o sujeito planejasse e aplicasse uma sequência didática para o ensino de função afim no ensino médio. Posteriormente, agendou-se outro encontro para a apresentação da sequência didática que foi construída, neste momento o docente forneceu algumas explicações de como faria sua aplicação e justificou a escolha de algumas atividades.

Durante sua apresentação o professor explicou que devido as dificuldades dos alunos em algumas questões ele teria que fazer intervenções para que os estudantes pudessem conseguir responder as atividades, isso fica claro no recorte apresentado abaixo.

Quadro 6: Recorte de protocolo da apresentação da sequência didática

P: Então eu acho que para essa atividade fluir melhor eu vou ter que ficar mais presente, vou ter que realmente conduzir mais a atividade, por questões especificamente do perfil da turma. A turma tem esse perfil que requer que você fique lá intermediando as questões para eles e talvez eles tenham, eu não sei, talvez eles tenham uma maior dependência de mim para resolver esses exercícios. Então realmente eu pretendo na resolução dessas atividades me fazer mais presente em relação a eles e também é uma turma que já notei que tem dificuldade na interpretação de texto e todas essas questões aqui são interpretativas. Então talvez, não tenho certeza, eles irão ter dificuldade em interpretar a questão, saber o que a questão está pedindo e lançar esses modelos, passar para a linguagem algébrica.

Fonte: Dados da pesquisa

Então, mais uma vez o sujeito fornece indícios de que irá interferir no sistema de devolução, ou seja, as escolhas e decisões dos alunos não serão totalmente autônomas. Quanto a isso, Brousseau (2008) aponta que até o momento que o aluno tenha produzido sua resposta para a situação ou problema proposto pelo professor, este não deve intervir. Assim, a função do docente é agir como um mediador e possibilitar que os alunos sejam os responsáveis pelo conhecimento que deve emergir das suas interações com as atividades.

Outro ponto que vale destacar é que apesar do planejamento desta aula não ser o tradicional, no qual o professor apresenta definições, exemplos e exercícios o sujeito

demonstra considerar que sua função ainda é de expor o conhecimento para os discentes. Desse modo, é possível que a estratégia de ensino definido pelo professor tenha características do modelo normativo, o qual para Charnay (1996) é centrado na comunicação e exposição de um conteúdo para os alunos.

Continuamos solicitando ao docente que explicasse como pretendia fazer a aplicação da sequência didática, abaixo encontra-se sua explicação.

Quadro 7: Recorte de protocolo da apresentação da sequência didática

P: Eu vou entregar os problemas a eles, vou deixar eles fazerem a leitura e se eu ver que eles estão conseguindo fazer tranquilamente, estão conseguindo resolver as situações sem necessitar de alguma exposição no quadro da minha parte, sem necessitar de alguma explicação eu vou deixando eles livres. Se eu sentir que não está fluindo, que eles não estão conseguindo resolver o problema, eu vou intervir onde eu sentir que está necessitando realmente.

Fonte: Dados da pesquisa

Portanto, novamente o sujeito deixa claro que só permitirá que as ações dos alunos sejam independentes se eles não apresentarem dificuldades, caso contrário, haverá intervenção por parte do professor. Dessa forma, percebe-se que as interações dos alunos com o saber não sofrerão influência apenas do meio, nesse caso, o professor poderá intervir ou até mesmo reduzir esse momento ao ensino da maneira como ele está habituado a fazer.

Assim, como consequência dessa intervenção docente, o sistema de ação e retroação também será comprometido, pois sua vivência só é possível desde que o professor permita que o aluno interaja com o meio de modo autônomo.

Por fim, solicitou-se que o entrevistado comentasse sobre como seria a finalização do momento após a aplicação da sequência didática.

Quadro 8: Recorte de protocolo da apresentação da sequência didática

P: Inicialmente eu estou pretendendo discutir as questões à medida que eles forem respondendo questão por questão, para não ter que resolver tudo no final por causa do tempo. Mas, primeiro eu quero sentir como é que está a turma, se eu ver que eles estão conseguindo resolver os problemas sem grandes dificuldades, sem necessitar tanto da minha presença, eu realmente iria preferir deixar eles responderem e deixar a sistematização para o final da aula. Mas, se eu ver que realmente eles não estão conseguindo avançar eu vou ter que realmente ir comentando cada questão, até para eles conseguirem avançar porque pode ser que eles já encontrem algum obstáculo na resolução da primeira questão e por causa disso não consigam fazer as demais questões. Eu não sei, talvez não é?

Fonte: Dados da pesquisa

Em sua fala percebe-se que ainda não há uma certeza de como esse momento irá acontecer, essa decisão será tomada durante a aplicação da sequência didática. Por outro lado, nota-se que a preocupação do sujeito não é o tempo, mas sim se os alunos apresentarão dificuldades nas atividades de modo que não consigam avançar. Isso sugere, que as fases de formulação e validação podem não ocorrer devido a ocorrência de uma institucionalização antecipada pelo professor.

Esse encontro foi finalizado com um agradecimento ao sujeito por sua disponibilidade e com o agendamento da aplicação da sequência didática.

Alguns momentos da aplicação da sequência didática

O professor iniciou a aula solicitando aos alunos que se dividissem em duplas ou trios para que as atividades da sequência didática fossem entregues a cada um. Além disso, ele recomenda que os estudantes utilizem seu conhecimento prévio para responder as questões sozinhos, mas comunica que um pode auxiliar o outro. Contudo, apesar do sujeito lançar o desafio para que os estudantes respondam de modo independente, ele ressalta que caso sintam dificuldades os estudantes podem chamá-lo para tirar suas dúvidas.

Então, após alguns minutos um aluno se aproxima do professor para pedir ajuda, como podemos observar no recorte abaixo.

Quadro 9: Recorte de protocolo da aplicação da sequência didática

A1: Como faz essa aqui?

P: Bom, você calculou o que? A parte fixa, não é? Aliás, você calculou a comissão dele, falta você... Não tem a parte fixa também do salário? É uma parte fixa e uma variável, você calculou somente o valor da comissão, agora para calcular o total como é que faz?

A1: (silêncio)

P: Olha no salário dele ele ganha essa parte fixa e tem essa variável. Você calculou essa variável aqui, certo? Aí você calculou só o valor da variável e agora qual vai ser o salário total dele?

A1: Eu vou somar o...

P: Perfeito!

Fonte: Dados da pesquisa

Assim, pode-se perceber que o sujeito apresenta dificuldades de romper com sua prática costumeira da sala de aula e transferir para o aluno a responsabilidade da situação de aprendizagem. Desse modo, como foi sinalizado desde as entrevistas anteriores a entrada dos

alunos no sistema de devolução continua sendo controlada pelo docente.

Dando continuidade, vários alunos começaram a procurar o professor para tirar suas dúvidas, e em alguns momentos ocorreu uma institucionalização antecipada. Assim, apesar do professor ter outras estratégias para conduzir sua aula, ele é levado a procurar um caminho mais tradicionalista. É possível que o docente tenha uma forte concepção do ato de ensinar relacionado a institucionalizar. Em relação a isso, Brousseau (1996) ressalta que quanto mais o professor sinaliza para o aluno aquilo que deseja, surgem mais informações do que o aluno precisa fazer, e mais se compromete a aprendizagem almejada.

Entretanto, havia grupos que buscavam desenvolver as atividades de modo mais autônomo, como apresentado no recorte abaixo.

Quadro 10: Recorte de protocolo da aplicação da sequência didática

A3: Aí tu vai colocar o mais 80?
A4: É porque se eles... eu não estou conseguindo explicar.
A3: Olha se determinado conserto demorar 2 horas para ser realizado qual será o valor cobrado? Aí pode ser 20 vezes 2 igual a 40 mais o 40 de novo que é o valor fixo, ou talvez não. Mas, aqui fala sobre ...
A4: Ele cobra 40?
A3: É, o valor fixo é 40 e 20 da mão de obra.
A4: Sim, e então?
A3: Aí passou 2 horas e cada hora é R\$ 20,00 reais.
A4: 20 vezes 40.
A3: Mas é só 2 horas. Tipo assim 1 hora é R\$ 20,00 reais.
A4: Eu não estou entendendo onde é que encaixa esse 20.

Fonte: Dados da pesquisa

Nesse recorte, pode-se perceber que os alunos procuram desenvolver a solução sem buscar a ajuda do professor. Logo, podemos dizer que eles entraram no sistema de devolução e aceitaram a responsabilidade da situação tomando o problema para si. Além disso, enquanto discutem as estratégias de resolução, hipóteses são trocadas na tentativa de encontrar a solução do problema. Assim, verifica-se que os alunos se encontram na fase de ação e formulação simultaneamente, à medida que agem sobre o problema eles também trocam e comunicam suas informações e estratégias.

Prosseguindo com a solução, os estudantes demonstraram incerteza sobre o modo de resolução da atividade, eles encontraram a solução correta, no entanto ainda permaneceram com dúvidas. Então, decidiram apresentar para o professor ambas as soluções encontradas para saber qual era de fato a correta.

Quadro 11: Recorte de protocolo da aplicação da sequência didática

A4: É. Eu acho que é 40 mais 40 que dá 80, porque 40 não é o que ele cobra?
A3: Mas aqui fala se determinado conserto demorar 2 horas para ser realizado, qual será o valor cobrado? Mas, é o valor cobrado só da mão de obra ou da mão de obra e o valor fixo?
A4: Deve ser os dois. Tipo a gente faz os dois cálculos.
A3: Tá faz os dois cálculos, aí pergunta lá e a gente apaga qual tiver errado. Mas, eu acho que é os 40.
A4: O 40 mais 40 né?

Fonte: Dados da pesquisa

No recorte acima, percebemos que para os alunos a função de validar o conhecimento é do professor. Nesse sentido, Chevallard, Bosch e Gascón (2001) salientam que há uma predisposição dos alunos de conceder ao professor a responsabilidade de validar suas respostas, como que o objetivo de sua ação fosse responder as perguntas do professor.

Novamente, percebe-se que a dupla A3 e A4 tomou para si a responsabilidade de resolver os problemas propostos pelo docente, como fica evidente no recorte abaixo.

Quadro 12: Recorte de protocolo da aplicação da sequência didática

A3: A taxa fixa é R\$ 150,00 reais aí com as decorações é mais 12 foi isso que entendi.
A4: Por pessoa que comparecer à festa, nessas condições preencha a tabela a seguir relacionando...
A3: Espera aí, 12 por cada pessoa que aparecer na festa?
A4: É.
A3: Ah então é fácil, 12 vezes 10, 12 vezes 20, 12 vezes 30, ...
A4: Calma minha filha, o valor cobrado em dinheiro e o número de pessoas é 10, 20, 30, ...
A7: Isso.
A7: Multiplica N vezes V que no caso é 10 vezes...
A3: 10 vezes 12.
A7: E junta com esse.
A3: Mais 150.

Fonte: Dados da pesquisa

No diálogo acima percebe-se a participação de um colega localizado atrás da dupla A3 e A4, o qual escuta o diálogo entre a dupla e começa a interagir explicando como responder a atividade. Mais uma vez, observamos que ao mesmo tempo em que os alunos começam a responder o problema compartilham seus pensamentos para construir a solução. Assim, pode-se dizer que os momentos de ação e formulação foram vivenciados, como mencionado

anteriormente essas situações estão interligadas e muitas vezes ocorrem de modo simultâneo.

Após a conclusão da aplicação da sequência didática, o professor realizou a correção das atividades com todos os alunos. Para isso, ele perguntou se um dos estudantes poderia fazer a leitura da primeira questão, em seguida o docente fez comentários e começou a respondê-la.

Quadro 13: Recorte de protocolo da aplicação da sequência didática

P: Na letra “a” ele pergunta se um desses funcionários temporários vender 100 produtos qual vai ser o seu salário? E aí gente como é que eu faço para calcular o salário dele?

A: 100 vezes 3.

P: Se eu fizer 100 vezes 3 eu estou calculando a comissão ou o salário?

A: A comissão.

P: Só a comissão, e a questão diz o que? Que o salário do funcionário é calculado em duas partes, uma parte que é fixa que ele vai receber esse valor de R\$ 900,00 reais, independente de vender ou não o produto mais R\$ 3,00 reais por produto vendido.

P: Ela já falou o que? Que pra gente calcular a comissão a gente multiplica R\$ 3,00 reais vezes 100, não é isso? Por que é vezes 100? Porque é o valor que ele está dando na questão, ele está perguntando na letra “a” se ele vender 100 produtos. Então, para calcular o valor da comissão é só multiplicar 3 por 100. Só que fora esse valor aqui da comissão ele está recebendo quanto ainda?

A: R\$ 900,00 reais.

Fonte: Dados da pesquisa

Observamos que o sujeito não promove um momento de discussões entre os alunos, não busca identificar quais foram as estratégias utilizadas, promover um ambiente de socialização. Para ele, o foco está apenas em apresentar a solução correta. Quanto a isso, Brousseau (2008, p.102) salienta que na institucionalização “o professor devia checar o que os alunos precisavam fazer (e refazer) ou não, o que haviam aprendido ou precisavam aprender”.

O professor prossegue com a discussão do próximo item da atividade.

Quadro 14: Recorte de protocolo da aplicação da sequência didática

P: Bom, na letra “b” ele pergunta quantos itens terão que ser vendidos para que o vendedor receba a quantia de R\$ 1800,00 reais. Como vocês fizeram essa daí?

A: 1800 menos 900 reais.

P: 1800 menos 900. Por que ela tirou os R\$ 900,00 reais dos R\$ 1800,00? Porque, nesses R\$ 1800,00 reais que o vendedor recebeu tá a parte que é fixa do salário dele mais o valor da comissão. Então, ela retirou a parte fixa do salário pra gente calcular só o valor da comissão, certo? Então, pra calcular o valor da comissão o que é que a gente faz? A comissão é igual o valor que ele recebeu de 1800 menos o valor que ele recebe independente de vender ou não. Quando a gente fizer essa subtração aqui vai dar quanto?

A: 900.

Fonte: Dados da pesquisa

O docente pergunta aos alunos como responderam ao item, mas ao ouvir a primeira resposta não investiga se houve outras estratégias de resolução, não cria um ambiente que possibilite uma troca de ideias. Então, o sujeito não proporciona espaço para que os alunos apresentem suas percepções, ele levanta questionamentos que são respondidos pelo próprio.

Desse modo, há a possibilidade de que para o professor a vivência desse momento é de sua responsabilidade, não sendo necessária uma participação efetiva dos discentes. Consideramos que seria interessante o aproveitamento das informações construídas pelos alunos, para que houvesse a formalização do saber que estava em jogo.

O professor prossegue com as discussões da atividade sem considerar de modo efetivo as produções dos alunos e sem possibilitar que haja uma interação mais forte entre eles. Em relação a isso Charnay (1996, p.44) aponta que “a interação social é um elemento importante na aprendizagem”, nos recortes acima percebemos que o sujeito valoriza primordialmente o ato de responder a atividade, ele demonstra ter a necessidade de agir como um transmissor do conhecimento. Assim, percebe-se que sua prática em sala de aula é baseada fortemente no modelo normativo.

Além disso, o docente não estabelece nenhuma relação das atividades com o saber função afim, ele segue resolvendo as atividades sem identificar o conceito matemático que estava sendo produzido pelos alunos. Desse modo, a institucionalização realizada difere do que é proposto por Brousseau (2008), pois para ele é na fase da institucionalização que o status de saber é concedido ao conhecimento, e caso não seja feito esse reconhecimento o conhecimento que foi produzido pode desaparecer nas lembranças cotidianas.

Conclusão

A realização deste estudo, baseado na Teoria das Situações Didáticas possibilitou que iniciássemos nossa investigação desde o planejamento do docente, buscando compreender como seria desenvolvida sua ação didática, bem como as relações e interações estabelecidas entre o professor, seus alunos e o saber matemático.

Desse modo, com a vivência dos momentos anteriores a aplicação da sequência didática, pode-se perceber indícios de que a entrada dos alunos no sistema de devolução seria controlada pelo professor. É importante apontar que a ação do docente deve possibilitar que o aluno por si só possa construir seu próprio conhecimento, para isso a situação didática deve ser organizada para favorecer a interação dos alunos com o meio adidático.

Durante a aplicação da sequência didática, a maioria dos alunos demonstrou ter dependência do professor para realizar as atividades, visto que a todo momento era solicitado o auxílio do docente. Isso nos mostra que houve uma dificuldade de romper com o contrato didático anteriormente estabelecido, como este não é o foco dessa pesquisa não entraremos nessa discussão. Além disso, nem sempre o professor assumiu uma postura de mediador do conhecimento, muitas vezes o direcionamento adotado por ele correspondeu ao de uma aula tradicional.

Em relação as situações adidáticas propostas por Brousseau, ficou perceptível que as situações de ação e formulação foram as mais identificáveis durante as aulas, ocorrendo de modo simultâneo. Por outro lado, nem sempre foi perceptível a vivência da validação no desenrolar das interações dos alunos, em alguns casos a responsabilidade dessa fase foi transferida para o professor.

Em relação a situação de institucionalização, nas entrevistas o professor não deixou evidente como esse momento seria vivenciado, entretanto ele reconheceu a importância de retomar com os estudantes o que seria vivido para que houvesse uma formalização dos conceitos matemáticos. Contudo, o gerenciamento deste momento não esteve em conformidade com sua fala, já que não houve uma articulação do conhecimento produzido pelos alunos e nem a formalização dos conceitos presentes na sequência didática. Assim, o saber função afim não foi formalmente estabelecido em sala de aula.

Então, foi notável que as interações entre os alunos ocorreram de modo acentuado durante as fases de ação, formulação e validação. Enquanto que, na institucionalização, a interação entre os sujeitos foi mínima, o foco estava na resolução dos problemas por parte do professor, sem uma participação ativa dos alunos.

Portanto, durante a aplicação da sequência didática observou-se que as situações adidáticas não foram vivenciadas de modo linear, em alguns momentos os alunos sentiram necessidade de voltar a fases anteriores para poder dar continuidade ao processo, assim como nem sempre foi possível identificar a ocorrência de todas as etapas.

Além disso, a análise e transcrição dos dados apontaram que apesar do professor ter planejado e organizado uma situação de aprendizagem diferente da qual ele está acostumado a trabalhar com os discentes, como é mencionado na primeira entrevista, o docente mantém a relação didática que geralmente prevalece nas demais aulas de matemática dessa turma, a qual é centrada na comunicação do conceito estudado para os alunos. Dessa forma, pode-se concluir que o modelo normativo foi o que vigorou na maior parte dos momentos que foram vivenciados durante a aplicação da sequência didática.

Referências

- ALMEIDA, F. E. L. **O contrato didático e as organizações matemáticas e didáticas: analisando suas relações no ensino da equação do segundo grau a uma incógnita.** 2016. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática)- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.
- ALMEIDA, F. A. **Sequência didática da proposição a aplicação: uma análise das interações em sala de aula sob o ponto de vista das situações adidáticas.** 2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática)- Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2019.
- ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da Didática da Matemática.** Curitiba: UFPR, 2007.
- BONFIM, R. S. **Cônicas: Situações Didáticas para o Ensino Médio.** 2015. Dissertação (Mestrado Profissional)- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2015.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio.** Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.
- BROUSSEAU, G. Fundamentos e Métodos da Didática da Matemática. In: BRUN, J (Org.). **Didática das Matemáticas.** Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 35-113.
- BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino.** São Paulo: Ática, 2008.
- BESSOT, A. **Une Introduction à la théorie des situations didactiques.** Master “Mathématiques, Informatiques” de Grenoble 2003-2004. N° 91. Oct. 2003.
- CHARNAY, R. Aprendendo (com) a resolução de problemas. In: PARRA, C; SAIZ, I. (Org.). **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas.** Porto Alegre: Artmed, 1996. p. 36-47.
- CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. **Estudar Matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem.** Tradução: Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- COSTA, S. S. Função afim: resolução de problemas-mídias. 2010. **Monografia** (Especialista em Matemática, Mídias Digitais e Didática)- Universidade Federal do rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- DELGADO, C. J. B. O ensino da função a fim a partir dos registros de representação semiótica. 2010. **Dissertação** (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica)- Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Duque de Caxias, 2010.
- DORNELAS, J. J. B. Análise de uma sequência didática para aprendizagem do conceito de função afim. 2007. **Dissertação** (Mestrado em Ensino das Ciências)- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.
- FUNEZ, E. Proposta de uma metodologia de ensino sobre aplicações da função afim a partir

de situações problemas relacionadas à agroecologia. 2017. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017.

GÁLVEZ, G. A didática da matemática. In: PARRA, C; SAIZ, I. (Org.). **Didática da matemática**: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 1996. p. 26-35.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S.F. (Org). **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. 28. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2009.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

OLIVEIRA, A. S. S. **Uma engenharia didática para o ensino das operações com números racionais por meio de calculadora para o quinto ano do ensino fundamental**. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática)- Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Editora Vozes, 2013.

REIS, L. A. C. **Trigonometria no triângulo retângulo**: as interações em sala de aula e a construção do conhecimento. 2013. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática)- Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2013.

ROZANSKI, E. F. **Metodologia de ensino do conceito de função exponencial à luz da teoria das situações didáticas**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional)- Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015.

SELINGARDI, A. M. **O estudo da função afim no ensino médio com apoio de uma atividade experimental**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas)- Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

TREVIZAN, W.A. **Ensinando matemática por meio de situações potencialmente adidáticas**: estudo de casos envolvendo Análise Combinatória. 2014. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

Recebido em: 28 de fevereiro de 2022
Aprovado em: 27 de julho de 2022