

O CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO E AS SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM: UMA INVESTIGAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL I, A RESPEITO DAS IDEIAS BASE DE FUNÇÃO

Luciana Del Castanhel Peron¹

GDn^o1 – Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Resumo: O trabalho com o conceito de Função, segundo documentos oficiais, é formalizado no nono ano do Ensino Fundamental e consolidado no Ensino Médio, porém suas ideias base podem ser trabalhadas desde os Anos Iniciais por meio de atividades do Campo Conceitual Multiplicativo. Desta forma, propomos a investigação: “como mobilizar as ideias base de Função por meio de tarefas de estruturas multiplicativas, em uma turma de quinto ano do Ensino Fundamental I?” Consideraremos as interações/complementariedades da Teoria de Vergnaud com a Teoria de Brousseau, objetivando identificar os conhecimentos mobilizados referentes às ideias base de Função na resolução de tarefas do Campo Conceitual Multiplicativo durante a participação dos alunos em situações de aprendizagem. Compreendemos a investigação como sendo de natureza qualitativa e a caracterizamos como um estudo de caso a ser realizado com uma turma de quinto ano no ano letivo de 2019. A coleta de dados será a partir: da gravação em áudio das aulas durante a aplicação do instrumento de pesquisa, dos protocolos das produções escritas (resultado da aplicação das tarefas do instrumento à luz da teoria das Situações Didáticas), das entrevistas, das transcrições de observações e do diário de bordo da pesquisadora. Procederemos à análise e interpretação dos dados segundo a Teoria de Vergnaud e os Erros e Obstáculos à aprendizagem, conforme propostos por Brousseau. Almejamos com o término da pesquisa apresentar contribuições para o processo de ensino e aprendizagem do Campo Conceitual Multiplicativo, referente às ideias base de Função, por meio da aplicação de tarefas na perspectiva da Teoria das Situações Didáticas.

Palavras-chave: Teoria dos Campos Conceituais. Teoria das Situações Didáticas. Campo Conceitual Multiplicativo. Função. Didática da Matemática.

INTRODUÇÃO

A Matemática ocupa um espaço significativo na vida do ser humano, seja no âmbito pessoal ou escolar. Inúmeras são as situações do nosso cotidiano que podemos relacionar aos saberes matemáticos, utilizamos a Matemática desde o nosso despertar até o nosso repouso, por vezes intencionalmente e em outras situações inconscientemente.

Notavelmente o rol de conceitos a serem estudados durante o período escolar na disciplina de Matemática é extenso, porém destacamos nesse projeto de pesquisa o estudo das ideias base do conceito de Função, destaque em decorrência de “o conceito de função é

¹ Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE; Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – PPGECM; lucianaperon@hotmail.com; Orientadora: Clélia Maria Ignatius Nogueira; Coorientadora: Veridiana Rezende.

certamente um dos mais importantes da matemática, porém o seu estudo é complexo e causa dificuldades aos alunos.” (PAVAN, 2010, p. 13).

Segundo a Base Nacional Comum Curricular - Educação Infantil e Ensino Fundamental – BNCC (BRASIL, 2017), a BNCC – Ensino Médio (BRASIL, 2018) as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do estado do Paraná – DCE (PARANÁ, 2008) e o Caderno de expectativas de aprendizagem (PARANÁ, 2012) o conceito de Função é formalizado no nono ano do Ensino Fundamental e consolidado durante o Ensino Médio, porém as ideias base do conceito podem ser iniciadas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Pavan (2010) identificou em sua pesquisa,

[...] que as crianças conseguiram reconhecer e mobilizar elementos do Campo Conceitual de Função (como variável, dependência, correspondência, regularidade e generalização) na resolução de situações-problema situados na interface dos campos conceituais aditivo e multiplicativo, podendo, desta maneira, o trabalho pedagógico com este conceito ser iniciado já na primeira fase do Ensino Fundamental em situações-problema de estruturas aditivas e/ou multiplicativas que sejam significativas para os alunos. (PAVAN, 2010, p. 123).

Além de pesquisas, como a de Pavan (2010) indicando a possibilidade do trabalho com as ideias base de Função nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a Matriz de Referência de Matemática do Saeb: Temas e seus Descritores para o 5º ano do Ensino Fundamental contempla o tema, no bloco intitulado: Números e Operações/Álgebra e Funções², sendo assim o item pertence ao rol dos avaliados na Prova Brasil aplicada também aos quintos anos no Ensino Fundamental.

Ainda, justificamos a opção de pesquisa a respeito das ideias base de Função por meio do trabalho com o Campo Conceitual Multiplicativo pelo fato da pesquisa de doutorado estar vinculada ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática da Matemática – GEPeDiMa, que tem como foco atual de investigação o estabelecimento do Campo Conceitual da Função Afim, cujas ideias base devem ser constituídas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (CIANI; NOGUEIRA; BERNS, 2019).

Diante deste contexto a pesquisa apresenta a interrogação: *Como mobilizar as ideias base de Função, por meio de tarefas de estruturas multiplicativas, em uma turma de quinto ano do Ensino Fundamental I?* Sendo seu objetivo geral: *Identificar os*

² O bloco III, da Matriz de Referência de Matemática é intitulado de Números e Operações/Álgebra e Funções e contempla os descritores D13 até o D26. Encontramos referência as Funções, por exemplo, no D20: Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, ideia de proporcionalidade, configuração retangular e combinatória. http://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/menu_do_professor/o_que_cai_nas_provas/Matriz_de_referencia_de_matematica.pdf. Acesso em 03 de fevereiro de 2019.

conhecimentos mobilizados referentes às ideias base de Função na resolução de tarefas do Campo Conceitual Multiplicativo, compondo os objetivos específicos temos: Analisar os esquemas empregados pelos alunos durante a resolução das tarefas (segundo a Teoria das Situações Didáticas), identificando os teoremas-em-ação e os conceitos-em-ação, mobilizados relacionados às ideias de função; Identificar e compreender os erros cometidos pelos alunos de quinto ano, durante a resolução das tarefas referentes ao Campo Conceitual Multiplicativo estabelecendo os que são ou poderão se constituir obstáculos à aprendizagem do conceito de função; Elaborar novas tarefas do Campo Conceitual Multiplicativo, a partir dos erros identificados, com o propósito da desestabilização destes erros pelos alunos.

Priorizamos o quinto ano pelo fato que é neste ano escolar que os conteúdos das estruturas multiplicativas estão sendo consolidados, quando nossa referência é o Ensino Fundamental (Anos iniciais) em conformidade com as especificações apresentadas na Proposta Pedagógica Curricular da Associação os Municípios do Oeste o Paraná – AMOP³ (2019).

Frente ao exposto, compreendemos a investigação como sendo de natureza qualitativa e a caracterizamos como um estudo de caso a ser realizado com uma turma de quinto ano do Ensino Fundamental, na Escola Municipal Ponte da Amizade, durante o ano letivo de 2019, na cidade de Foz do Iguaçu/Paraná. A coleta de informações que constituirão os dados da pesquisa será a partir: da gravação de áudio dos alunos durante a aplicação do instrumento de pesquisa, dos protocolos das produções escritas (resultado da aplicação das tarefas do instrumento de pesquisa a luz da teoria das Situações Didáticas, durante o período de aula), da realização de entrevistas com a professora regente de turma, da transcrição de observações realizadas e do diário de bordo da pesquisadora. Procederemos à análise e interpretação dos dados segundo as teorias de Vergnaud e de Brousseau.

Na sequência apresentamos breves informações a respeito da Teoria dos Campos Conceituais que embasará a elaboração do instrumento de pesquisa, análise e discussão dos

³ O município de Foz do Iguaçu, onde a escola parceira de pesquisa se situa, adota a organização curricular sugerida na Proposta Pedagógica Curricular - Educação Infantil e Ensino Fundamental (Anos Iniciais) - Rede Pública Municipal - Região da AMOP (2019), material produzido pelo departamento de Educação da Associação dos Municípios do Oeste o Paraná (AMOP). Documento elaborado a partir da nova BNCC - Educação Infantil e Ensino Fundamental(2017).

dados produzidos e a Teoria das Situações Didáticas que embasará aplicação do instrumento de pesquisa e também contribuirá para análise e discussão dos dados.

TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

A teoria que fundamenta a pesquisa foi idealizada por Gérard Vergnaud, que vem estudando e desenvolvendo a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) desde a década de 1970 e teve suas ideias “[...] explicitadas e formalmente apresentadas em 1990.” (GROSSI, 2017, p. 17). Não se trata de uma teoria exclusiva para a Matemática, “[...] embora inicialmente tenha sido elaborada para explicar o processo de conceitualização progressiva das estruturas aditivas, das estruturas multiplicativas, das relações número-espaço e da álgebra.” (VERGNAUD, 1993, p. 01).

Magina (2011) nos esclarece que a Teoria dos Campos Conceituais contribui consistentemente para pesquisas “[...] sobre atividades cognitivas, em especial, para aquelas de formação de conceitos matemáticos. Ela permite situar e estudar as filiações e as rupturas entre conhecimentos, o que implica estudar as teias de relação existentes entre os conceitos matemáticos.” (MAGINA, 2011, p. 67).

Prosseguindo no entendimento da TCC é fundamental reconhecermos, o que é considerado um Campo Conceitual na perspectiva de Vergnaud (2009):

Um campo conceitual é ao mesmo tempo um conjunto de situações⁴ e um conjunto de conceitos: o conjunto de situação cujo domínio progressivo pede uma variedade de conceitos, de esquemas e de representações simbólicas em estreita conexão; o conjunto de conceitos que contribuem com o domínio dessas situações. (VERGNAUD, 2009, p. 29).

Compreendemos desta forma o Campo Conceitual como um conjunto de conceitos e de problemas em que o conceito é utilizado, ou seja, as possíveis relações que se estabelecem, representando o máximo que podemos explorar, aprofundar e estudar determinado conteúdo. Sendo assim torna-se necessário compreendermos o significado de conceito a luz da teoria,

Conceito: uma terna de três conjuntos distintos (não independentes entre eles evidentemente), sendo S: conjunto de situações que dão sentido ao conceito; I: conjunto de invariantes operatórios que estruturam as formas de organização da atividade (esquemas) suscetíveis de serem evocados por essas situações; L: conjunto das representações linguísticas e simbólicas (algébrica, gráficas...) que

⁴ Segundo a perspectiva de Vergnaud “[...] o conceito de situação não tem aqui o sentido de situação didática, mas o de tarefa.” (VERGNAUD, 1993, p. 09). Portanto neste contexto quando nos referimos às situações, elas contemplam tarefas.

permitem representar os conceitos e suas relações e, conseqüentemente, as situações e os esquemas⁵ que elas evocam. (VERGNAUD, 2009, p. 29).

Complementando, “[...] um conceito não pode ser reduzido à sua definição, principalmente se nos interessamos por sua aprendizagem e seu ensino” (VERGNAUD, 1993, p. 01), por essa razão faz-se necessário que seja dada atenção ao campo conceitual em que se insere e as tarefas que ele permite propor.

Com base no descrito, “[...] a teoria dos campos conceituais postula que os conceitos matemáticos tracem seus sentidos com base em uma variedade de situações e, normalmente, cada situação, não pode ser analisada com a ajuda de apenas um conceito” (MAGINA, 2011, p. 67), desta forma é recomendado que durante as aulas de Matemática, sejam apresentadas aos alunos diferentes tipologias de problemas.

A variação problemas contribui à aprendizagem, em especial quando nos referimos ao Campo Conceitual Multiplicativo (nomeado também como Estruturas Multiplicativas) sabe-se que:

Entender mais a respeito dos diferentes tipos de problema pode auxiliar os professores na elaboração de abordagens de ensino e aprendizagem que possibilitem a eles abranger uma riqueza maior de questões. E, assim, poder ofertar aos estudantes mais oportunidade de ampliar e aprofundar seu conhecimento sobre multiplicação e divisão. (GITIRANA *et al.*, 2014, p. 37).

As operações de multiplicação e de divisão ganham significados por meio da variedade de tipologias de problemas ofertados aos alunos, e seguindo a classificação proposta por Gitirana *et al.*, (2014), segundo seus estudos à luz da teoria de Vergnaud, temos que os problemas multiplicativos são classificados em:

Comparação Multiplicativa: {Referente Desconhecido, Referido Desconhecido, Relação Desconhecida}; proporção simples: {multiplicação-um para muitos, partição ou distribuição, cota, quarta proporcional}; produto cartesiano {combinação e área}; função bilinear e proporcionalidade múltipla. (GITIRANA *et al.*, 2014, p. 45).

Essa classificação possibilita que entre os problemas propostos também existam distinções, ou seja, alguns problemas são chamados de protótipos, “[...] são os problemas

⁵ O termo esquema é bastante presente na composição da TCC, e a sua compreensão é fundamental para o entendimento da teoria, “chamemos esquema a organização invariante do comportamento para uma classe de situação dada, é nos esquemas que se devem pesquisar os conhecimentos-em-ação do sujeito.” (VERGNAUD, 1993, p. 02), os conhecimentos contidos nos esquemas são “[...] o conceito-em-ação e o teorema-em-ação.” (VERGNAUD, 1993, p. 04). Compreender e identificar esses elementos que o aluno pode expressar implicitamente e explicitamente é de extrema relevância para o ensino de Matemática.

mais elementares” (GITIRANA *et al.*, 2014, p. 37), e outros são chamadas extensões, que são problemas que apresentam maior complexidade na resolução.

Segundo Magina (2011), habitualmente os professores trabalham com problemas do tipo protótipos, o que restringe a potencialidade da aprendizagem de conceitos por meio da variação de problemas.

Ainda em tempo, destacamos outro aspecto relevante que o trabalho com a TCC permite, a análise dos erros dos alunos como recurso metodológico. Vergnaud (1995) considera que os “[...] erros correspondem às hipóteses incompletas que os alunos percorrem numa aprendizagem.” (VERGNAUD, 1995, s/p).

E completa,

Os erros não são ensinados, logo são os alunos que os produzem. É necessário conhecer tudo isso para tratar de construir compreensão mais articulada, mais analítica, mais completa. E principalmente, para poder dar ao docente, melhores meios de avaliação e de diagnóstico, que são meios para compreender os fenômenos que acontecem. (VERGNAUD, 1995, s/p).

Ao analisar os erros que aparecem nas produções dos alunos, o professor possui dados e informações que podem redimensionar sua prática e que podem colaborar para a escolha e elaboração de novos problemas, como destaca Magina (2011), “a teoria dos campos conceituais fornece elementos para a análise das dificuldades dos alunos e se constitui em uma poderosa ferramenta para a construção de situações-problema.” (MAGINA, 2011, p. 67).

TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

O maior objetivo da ação docente é a promoção da aprendizagem efetiva dos alunos, na perspectiva que aumentem seu desempenho na resolução e reflexão das tarefas propostas. Inúmeras são as propostas metodológicas que são apresentadas aos professores, na formação inicial e na formação continuada. Como todas as metodologias possuem objetivos próximos, não é adequado defendermos apenas uma delas, porém é importante desenvolver experiências que possam ser compartilhadas e estudadas para uma futura decisão do professor.

Na busca de melhores compreensões a respeito do processo de ensinar e aprender, segundo Brousseau (2008), faz-se necessário a superação da ideia da didática de Comenius

que considerava a didática como a Arte de ensinar tudo a todos da mesma forma. Observando a necessidade de diferentes metodologias que atendam às especificidades impostas pelos diferentes conteúdos e disciplinas, “[...] a didática atual se interessa pelas condições reprodutíveis e controláveis de ensino e aprendizagem de todos os tipos e principalmente pela especificidade dessas condições de acordo com o conhecimento visado ou obtido, com base na disciplina.” (BROUSSEAU, 2008, p.07).

Considerando a atenção que deve ser dada de acordo com as especificidades dos variados campos da Matemática, quanto à elaboração e apresentação dos conteúdos, apresentamos a viabilidade do trabalho com o Campo Conceitual Multiplicativo por meio da Teoria das Situações Didáticas (TSD).

Desenvolvida pelo pesquisador Guy Brousseau (1986), a TSD “[...] apresenta-se como um instrumento científico. Tende a unificar e integrar as contribuições de outras disciplinas e proporciona uma melhor compreensão das possibilidades de aperfeiçoamento e regulação do ensino da matemática.” (BROUSSEAU, 2008, p.16).

De acordo Almouloud (2007), “[...] a teoria das situações didáticas busca criar um modelo de interação entre o aprendiz, o saber e *milieu* (ou meio), no qual a aprendizagem deve se desenrolar” (ALMOULOU, 2007, p. 31), interações múltiplas, que são planejadas pelo professor, observando o conteúdo a ser ensinado e para quem se pretende ensinar.

O idealizador da teoria compreende a Situação Didática no sentido de “[...] entorno do aluno que inclui tudo o que especificamente colabora no componente matemático de sua formação” (BROUSSEAU, 2008, p. 53), ao professor cabe planejar esse entorno, na condição de mediador, prevendo possíveis respostas e comportamentos dos alunos, sem apresentar a solução imediata da tarefa, promovendo a reflexão e autonomia quanto à resolução das tarefas por parte dos alunos.

Neste contexto de mediação devemos compreender a “[...] situação adidática como parte essencial da situação didática” (ALMOULOU, 2007, p. 33), e avançamos na compreensão do termo, situação adidática, “[...] é uma situação na qual a intenção de ensinar não é relevada ao aprendiz, mas foi imaginada, planejada e construída pelo professor para proporcionar a estas condições favoráveis para a apropriação do novo saber que se deseja ensinar.” (ALMOULOU, 2007, p. 33).

Segundo Pais (2002), “[...] em torno de uma situação didática, pode haver uma diversidade de situações didáticas” (PAIS, 2002, p.68) e compreender esta interação mostra-se como um desafio para a Didática da Matemática.

Conforme indica Brousseau (2008), quando um aluno se propõe a resolver uma tarefa, ele sabe que o objetivo do professor é justamente a sua aprendizagem em relação a um novo conhecimento estudado, e poderemos afirmar que ele o terá adquirido de fato, quando esse conhecimento for mobilizado “[...] fora do contexto de ensino e sem indicação intencional” (BROUSSEAU, 2008, p.35) e essa situação denomina-se didática.

Considerando o exposto apresentamos,

O objetivo da teoria das situações é caracterizar um processo de aprendizagem por uma série de situações reproduzíveis conduzindo frequentemente à modificação de um conjunto de comportamentos dos alunos. Essa modificação é característica da aquisição de um determinado conjunto de conhecimentos, da ocorrência de uma aprendizagem significativa. (ALMOULOU, 2007, p. 32).

Almejando esse objetivo a TSD apresenta as seguintes tipologias de situações, uma vez que seja apresentada uma tarefa aos alunos.

- Situação de ação⁶: são as ações iniciais de tomada de decisão, frente à atividade que se queira resolver, “[...] a sucessão de situações ação constitui o processo pelo qual o aluno vai aprender um método de resolução de um problema.” (BROUSSEAU, 2008, p.25). A situação de ação refere-se aos procedimentos e pensamentos iniciais do aluno frente à tarefa tendo uma base muito mais originada da experiência e da intuição do que teórica. Segundo D’Amore (2007), “[...] as situações de ação funcionam no ambiente e favorecem o nascimento de teorias implícitas que funcionarão no grupo como modelos proto-matemáticos.” (D’AMORE, 2007, p. 83).

- Situação de formulação: identificadas quando o aluno começa a utilizar a base teórica para resolver a tarefa, uma vez que a estratégia já tenha sido determinada, e ele utiliza de conhecimentos anteriores. Nessa etapa “[...] é necessário saber comunicar as ações realizadas” (BROUSSEAU, 2008, p.26), comunicar por meio de uma linguagem que seja compreensível a todos, considerando todas as relações matemáticas envolvidas na resolução. “As situações de formulação favorecem a aquisição de modelos e linguagens explícitas, se têm uma dimensão social explícita, fala-se então em situações de comunicação.” (D’ AMORE, 2007, p. 83).

⁶ Almouloud (2007) a identifica as etapas como *dialética da ação, dialética de formulação, dialética da validação e dialética da institucionalização*.

- Situação de validação: “são pedidas verificações e, portanto, explicações sobre as teorias utilizadas e também explicitação dos meios que subjazem nos processos demonstrativos.” (D’ AMORE, 2007, p. 83). É o momento de mostrar a validade de sua resolução, Brousseau (2008) destaca que existe a necessidade de defender sua resolução por meio da enunciação correta das afirmações. A situação de validação é importante para a formação dos alunos, pois, “[...] tanto aprendem a convencer os demais alunos como a se deixarem convencer sem ceder a argumentos retóricos, à autoridade, à sedução, à soberba, a intimidação etc.” (BROUSSEAU, 2008, p. 27). Portanto, é fundamental o professor mediar essa situação de maneira consciente de modo que sejam utilizados prioritariamente argumentos matemáticos.

- Situação de institucionalização: consiste em buscar “[...] o caráter objetivo e universal do conhecimento estudado pelo aluno. Sob o controle do professor é onde se tenta proceder à passagem do conhecimento, do plano individual e particular, à dimensão histórica e cultural do saber científico.” (PAIS, 2002, p. 74). Complementando a caracterização desta situação temos,

As situações de institucionalização têm o objetivo de estabelecer e dar status oficial a conhecimentos surgidos durante a atividade de classe. Normalmente têm relação com conhecimentos, símbolos etc., devem ser retidos, tendo em vista sua utilização em um trabalho sucessivo. (D’ AMORE, 2007, p. 83).

Enfatizamos que as situações de ação, formalização e validação, não são necessariamente obrigatórias e ordenadas, pois são situações adidáticas e dependem dos alunos as desenvolverem quando na proposição da tarefa.

Ainda, quando nos referimos aos obstáculos à aprendizagem Brousseau explica que eles manifestam-se “[...] pelos erros, os quais, em um sujeito, estão unidos por uma fonte comum: uma maneira de conhecer; uma concepção característica, coerente, embora incorreta; um “conhecimento” anterior bem-sucedido na totalidade de um domínio de ações.” (BROUSSEAU, 2008, p. 27). Os obstáculos estão relacionados, as questões internas do aluno, as questões externas do processo de ensino e aprendizagem, e finalmente, as questões que estão relacionadas ao próprio conhecimento e sua construção

Os obstáculos podem ser caracterizados em: epistemológicos, didáticos, psicológicos e ontogênicos, isso porque Brousseau “[...] distingue origens diversas para os obstáculos identificados na didática da matemática, que correspondem às diferentes maneiras com que são tratados no plano didático.” (ALMOULOU, 2007, p. 138-139).

Tendo em vista o apresentado este projeto de pesquisa fundamenta-se nas teorias de Vergnaud e de Brousseau, considerando a possibilidade de interação/complementariedade entre elas, quanto ao planejamento e aplicação de tarefas, correspondentes ao Campo Conceitual Multiplicativo, referentes às ideias base de Função, por considerar exequível a promoção da aprendizagem dos alunos por meio da resolução de variadas tarefas a respeito do conceito. A aplicação das atividades na perspectiva da Teoria das Situações Didáticas visa à promoção de reflexões, diálogos e questionamentos a respeito dos conteúdos visando o aprendizado do coletivo.

METODOLOGIA

Compreendemos a investigação como sendo de natureza qualitativa e a caracterizamos como um estudo de caso, que será realizado na Escola Municipal Ponte da Amizade, pertencente à rede municipal de ensino de Foz do Iguaçu/Paraná, tendo como colaboradores da pesquisa a professora regente de turma e os trinta alunos do quinto ano, turma A, do período vespertino do ano letivo 2019, com a aplicação do instrumento de pesquisa durante o período das aulas regulares.

Para a produção de dados procederemos com a realização das etapas a seguir:

- a) Entrevista inicial com a professora colaboradora da pesquisa.
- b) Observações e observações participantes durante as aulas da turma.
- c) Participação da pesquisadora na hora atividade da professora colaboradora.

d) Elaboração e do instrumento de pesquisa. O instrumento de pesquisa (tarefas referentes ao Campo Conceitual Multiplicativo, focando nas ideias base de função), será construído a partir de um conjunto de análises, análise das questões da Prova Brasil⁷ considerando a Matriz de Referência de Matemática do Saeb: Temas e seus Descritores para o 5º ano do Ensino Fundamental; os conteúdos e expectativas de aprendizagem expressas na Proposta Pedagógica Curricular da AMOP (2019); a Base Nacional Comum Curricular - Educação Infantil e Ensino Fundamental (2017), as tarefas elaboradas e aplicadas por Pavan (2010), e as tarefas que compõem os estudos de Gitirana

⁷ Devido ao acesso restrito as questões oficiais da Prova Brasil, realizaremos as análises dos simulados que são elaborados e divulgados pelo MEC e pela Secretaria de Educação do Município de Foz do Iguaçu.

et al., (2014) que apresentam resultados para diferentes tipos de tarefas já estabelecidas por Vergnaud, para os Campos Conceituais das estruturas multiplicativas.

e) Aplicação do instrumento de pesquisa, segundo a perspectiva da Teoria das Situações Didáticas.

f) Análise das respostas dos alunos para identificar os acertos e erros nas tarefas.

g) Planejamento de novas situações envolvendo problemas protótipos e extensões.

h) Entrevista com a professora ao final do processo investigativo.

Durante toda aplicação do instrumento de pesquisa a pesquisadora realizará seus registros no chamado diário de bordo. As transcrições das observações, das gravações em áudio das aulas de resolução, as entrevistas, os diários de bordo e os protocolos da produção escrita realizada pelos alunos, se constituirão nos instrumentos de produção de dados para a realização da análise e discussão.

Para procedermos quanto à análise do material produzido, nos propomos a utilizar a Teoria dos Campos Conceituais, na perspectiva de identificar e compreender os esquemas utilizados, os conceitos-em-ação, os teoremas-em-ação mobilizados pelos alunos, além de reconhecer as rupturas e filiações que podem ter ocorrido no desenvolvimento das tarefas do Campo Conceitual Multiplicativo referente às ideias base de função. Além dessa análise, acerca dos conhecimentos mobilizados (feita na perspectiva de Vergnaud), os erros serão analisados para identificar possíveis obstáculos à construção do conceito de função, segundo o proposto pela teoria de Brousseau.

RESULTADOS

Como resultados esperamos que os objetivos estabelecidos neste projeto de pesquisa sejam alcançados de modo a fortalecer o trabalho que integra a TCC com a TSD, promovendo a aprendizagem do Campo Conceitual Multiplicativo, referente às ideias base de Função por parte dos alunos envolvidos. Ainda, pretendemos contribuir para o avanço das pesquisas no campo da Didática da Matemática no contexto do GEPeDiMa, do ensino de Matemática no Ensino Fundamental I, além do desenvolvimento profissional das pesquisadoras.

REFERÊNCIAS

- ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da Didática da Matemática**. Curitiba: UFPR, 2007.
- AMOP - Associação dos Municípios do Oeste do Paraná. Departamento de Educação. **Proposta Pedagógica Curricular** - Educação Infantil e Ensino Fundamental (Anos Iniciais) - Rede Pública Municipal - Região da AMOP. Cascavel: Assoeste, 2019
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.
- _____. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.
- BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.
- CIANI, A. B.; NOGUEIRA, C. M. I.; BENS, M. A construção do Conceito de Função: aspectos teóricos, históricos e didáticos. In: CEOLIM, A. J.; REZENDE, V.; HERMANN, W.(Org). **Diálogos entre a Educação Básica e a Universidade**: reflexões acerca do conceito de função nas aulas de Matemática. Curitiba: Editora CRV, 2019. p. 29-50.
- D'AMORE, B. **Elementos da didática da Matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2007.
- GITIRANA, V. *et al.* **Repensando a Multiplicação e a Divisão**: contribuições da Teoria dos Campos Conceituais. São Paulo: PROEM Ltda, 2014.
- GROSSI, E. P. **Piaget e Vygotski em Gerard Vergnaud**: Teoria dos Campos Conceituais TCC. Porto Alegre: GEMPA, 2017.
- MAGINA, S. A pesquisa na sala de aula de matemática das séries iniciais do ensino fundamental. Contribuições teóricas da psicologia. **Educar em Revista**, Curitiba, n. Especial, p. 63-75, 2011.
- PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- PAVAN, L. R. **A Mobilização das Ideias Básicas do Conceito de Função por crianças da 4ª série do Ensino Fundamental em Situações-Problema de Estruturas Aditivas e/ou Multiplicativas**. 2010. 195f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciências e o Ensino de Matemática – PCM) Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.
- PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**. Curitiba: SEED/PR, 2008.
- _____. **Caderno de expectativas de aprendizagem**. Curitiba: Departamento de Educação Básica, 2012.
- VERGNAUD, G. Teoria dos campos conceituais. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 1993. p. 1-26.
- VERGNAUD, G. O que é aprender? In: BITTAR, M.; Muniz, C. A.;(org) **A aprendizagem matemática na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais**. 1. ed. Curitiba: CRV, 2009. p. 13-35.
- VERGNAUD, G. A didática é provocação: Ela é um desafio. Entrevista concedida em 1995. In: GROSSI, E, P. **Piaget e Vygotski em Gerard Vergnaud**: Teoria dos Campos Conceituais TCC. Porto Alegre: GEMPA, 2017. p. 12-37.