

SITUAÇÃO DIDÁTICA PROFISSIONAL E O ENSINO DE FUNÇÕES: UMA EXPERIÊNCIA COM FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

PROFESSIONAL DIDACTIC SITUATION AND THE TEACHING OF FUNCTIONS: AN EXPERIENCE WITH PROSPECTIVE MATHEMATICS TEACHERS

SITUACIÓN DIDÁCTICA PROFESIONAL Y LA ENSEÑANZA DE FUNCIONES: UNA EXPERIENCIA CON FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Francisca Narla Matias Mororó¹ 

Francisco Régis Vieira Alves¹ 

Francisca Cláudia Fernandes Fontenele² 

¹ Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, Brasil

² Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Brasil

Recebido: 20/08/2022 – Aprovado: 08/03/2023 – Publicado: 03/04/2023

Envie qualquer dúvida sobre esta obra a: Francisca Narla Matias Mororó.

E-mail: narlamatiasm@gmail.com

RESUMO

O programa de Residência Pedagógica tem como um dos objetivos o aprimoramento da formação inicial dos professores, através da inserção de alunos de licenciatura no seio da instituição escolar. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho é apresentar um relato de experiência de formação docente no programa de Residência Pedagógica, no ensino de funções polinomiais do 1º grau, com utilização da Situação Didática Profissional. A Situação Didática Profissional representa uma proposta para a organização e execução de situações didáticas com vistas à formação do professor de matemática, considerando a identificação de obstáculos profissionais. Assim, considerando obstáculos no ensino de álgebra, opta-se pelo conceito e as representações de uma função polinomial do 1º grau como objeto matemático de interesse nesse estudo. A metodologia de pesquisa escolhida para a realização desse estudo foi a Engenharia Didática. Um grupo de estudantes e preceptores do programa de Residência Pedagógica constitui os sujeitos dessa pesquisa. Compreende-se, portanto, que a partir das situações didáticas profissionais propostas, os professores em formação puderam refletir sobre o ensino de funções, em especial no que compete a necessidade da adoção de metodologias que favoreçam a interação do aluno com o professor, e a importância de inter-relacionar os conteúdos em matemática.

Palavras-chave: Ensino de álgebra; Didática Profissional; Teoria das Situações Didáticas; Formação docente; Função polinomial do 1º grau.

ABSTRACT

The Pedagogical Residency program has as one of its objectives the improvement of the initial teacher education, through the insertion of degree students within the school institution. In this sense, the purpose of this paper is to present a teacher education experience in the pedagogical residency program, in the teaching of polynomial functions of the 1st degree, using the Professional Didactic Situation. Professional Didactic Situation represents a proposal for the organization and execution of didactic situations with a view to the formation of the mathematics teacher, considering the identification of professional obstacles. Thus, considering obstacles in the teaching of algebra, we opted for the concept and representations of a 1st degree polynomial function as a mathematical object of interest in this study. The research methodology chosen to carry out this study was Didactic Engineering. A group of students and tutors from the Pedagogical Residency program constitute the subjects of this research. It is understood that from the proposed Professional Didactic Situations, teachers in training were able to reflect on the teaching of functions, especially in what concerns the need to adopt methodologies that favor the interaction of the student with the teacher, and the importance of interrelating contents in mathematics.

Keywords: Teaching algebra; Professional Didactics; Theory of Didactic Situations; Teacher education; 1st degree polynomial function.

RESUMEN

El programa Residencia Pedagógica tiene como uno de sus objetivos mejorar la formación inicial de profesores, a través de la inserción de los estudiantes de pregrado dentro de la institución escolar. En este sentido, el objetivo de este trabajo es presentar una experiencia de formación docente en el programa Residencia Pedagógica, en la enseñanza de funciones polinómicas de 1º grado, utilizando la Situación Didáctica Profesional. La Situación Didáctica Profesional representa una propuesta para la organización y ejecución de situaciones didácticas con miras a la formación del profesor de matemáticas, considerando especialmente las necesidades reales del docente. Así, considerando los obstáculos en la enseñanza del álgebra, el concepto y las representaciones de una función polinómica de 1º grado fueron elegidos como objeto matemático de interés en este estudio. La metodología de investigación elegida para este estudio fue la Ingeniería Didáctica. Un grupo de estudiantes y preceptores del programa Residencia Pedagógica constituyen los sujetos de esta investigación. Se entiende que la Situación Didáctica Profesional es una propuesta significativa para la formación de profesores de matemáticas, especialmente al permitir una reflexión sobre la enseñanza de las funciones y considerar la interrelación entre los ámbitos: docente-alumno, docente-docente, docente-institución docente.

Palabras clave: Enseñanza del álgebra; Didáctica Profesional; Teoría de las Situaciones Didácticas; Formación de profesores; Función polinómica de 1º grado.

INTRODUÇÃO

Os programas de residência na área de educação no Brasil já marcam mais de uma década de estudos, projetos e reformulações até que se chegasse ao atual programa de Residência Pedagógica (RP). Contando com inspiração dos programas de residência médica, a RP já foi intitulada como residência docente ou ainda residência educacional (Faria & Pereira, 2019).

O atual formato da RP foi proposto em 2018, através de uma portaria lançada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que dispõe da instituição

do programa de RP, e apresenta como finalidade o apoio às Instituições de Ensino Superior, na implementação de projetos que estimulem a vivência da relação teoria e prática por estudantes de licenciatura no país, bem como o estabelecimento de um regime de colaboração dessas instituições com outras de educação básica pública (MEC, 2018).

O documento apresenta um conjunto de objetivos para o desenvolvimento da RP, em especial o aperfeiçoamento da formação dos estudantes dos cursos de licenciatura, por meio de projetos que estimulem os discentes a exercitar de forma ativa a relação entre a teoria vivenciada em seu curso de formação e a prática profissional docente, pertinente de um ambiente escolar, em que se diagnostiquem os processos de ensino e de aprendizagem, permitindo a utilização de didáticas e metodologias de ensino inovadoras (MEC, 2018).

Nesse mote, em que se privilegia a relação teoria e prática profissional do professor, é válido apresentar a Situação Didática Profissional (SDP), caracterizada com maior afinco num tópico seguinte, com mesmo título. A SDP considera a resolução de um conjunto de situações de aprendizagem para o docente, especialmente em matemática, organizadas por meio da identificação de obstáculos profissionais, tendo em vista estimular a reflexão do docente em três esferas preferenciais: no plano da sala de aula, no posto de trabalho (relações com outros profissionais) e com o próprio sistema de ensino (Alves & Catarino, 2019).

Desse modo, o objetivo deste trabalho é apresentar um relato de experiência de formação docente no programa de RP, no ensino de funções polinomiais do 1º grau, com utilização da SDP.

A SDP constitui um arcabouço teórico em construção no Brasil, e em virtude disso, as pesquisas que a utilizam ainda estão em ampliação e aprofundamento. Por assim ser, a realização deste trabalho é justificada pela necessidade de melhor caracterização para o conceito de SDP, especialmente no contexto de sua utilização prática na formação do professor de matemática, caso o qual se refere esse relato de experiência.

Como metodologia, optou-se pela Engenharia Didática (ED) (Artigue, 1988), especialmente por seu caráter prático, validação interna e a necessidade da identificação de obstáculos relacionados ao objeto matemático de interesse, condição fundamental para o planejamento da SDP.

No caso deste trabalho, ao delimitar-se sobre o ensino de álgebra, especialmente as funções polinomiais do 1º grau, observou-se, conforme pesquisas publicadas nos últimos anos, alguns obstáculos no ensino do assunto, como: dificuldade de compreensão da ideia de função e a necessidade de relacionar as diferentes representações de uma mesma função polinomial do 1º grau, por exemplo. A partir da identificação de tais obstáculos, deu-se o planejamento das SDP, com vistas a favorecer a reflexão dos professores em formação sobre o ensino de função, seus desafios e peculiaridades.

Ademais, a ED apresenta quatro etapas organizacionais: *análises preliminares* sobre o objeto matemático de interesse, nesse caso, apresentado no tópico que se segue, destacando elementos especialmente ligados às esferas epistemológicas (aspectos relativos à própria construção do conhecimento matemático, nesse caso, o conceito de função e a função polinomial do 1º grau), didáticas (enfoques

relacionados à apresentação do assunto nos documentos norteadores e/ou formas habituais de ensino) e cognitivas (referente às principais dificuldades relacionadas à compreensão do assunto); *análises a priori*, destacando a concepção e organização das sessões didáticas, dando-se nesse estudo um destaque para a SDP, utilizada para a construção da formação realizada com os alunos e professores participantes do programa de RP; *experimentação*, que compete à aplicação/realização propriamente dita do que foi planejado; e *análises a posteriori e validação*, apresentado no quarto tópico desse artigo, direciona-se à análise do que foi realizado na experimentação, comparando-se com o que foi perspectivado.

O ENSINO DE ÁLGEBRA

O ramo da matemática denominado de Álgebra surge como objeto de estudo da humanidade, desde o momento em que a construção e perpetuação dos conhecimentos adquiridos passaram a exigir um processo de generalizações e abstrações, que permitissem novas perspectivas sobre cada conceito criado (Ribeiro & Cury, 2015).

A proposta de uma conceituação para o que seja álgebra ainda divide opiniões de diversos autores. Entretanto, de maneira geral, o que se tem é a relação da álgebra com o desenvolvimento de um esquema próprio de pensamento matemático, denominado de pensamento algébrico (Junior & Silveira, 2019).

De acordo com Fiorentini *et al.* (1993), alguns elementos são essenciais para realizar a caracterização do pensamento algébrico, por exemplo: percepção de regularidades, explicitação de maneira algébrica com determinadas situações-problemas e percepção de processos de generalizações.

Ainda com relação a esse aspecto, Smith (2008) propõe uma divisão do conceito de pensamento algébrico em dois outros conceitos: o pensamento representacional e o pensamento simbólico. O pensamento simbólico, como o próprio nome já diz, relaciona-se com a capacidade de compreender o sistema dos símbolos matemáticos. Já o pensamento representacional remete aos processos mentais pelos quais um indivíduo constrói significados referenciais relacionados a algum sistema representacional (representado pelos símbolos).

O desenvolvimento do pensamento algébrico é apresentado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como sendo um dos objetivos norteadores para o ensino de matemática na educação básica. Conforme a Base,

*A unidade temática **Álgebra**, por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. Para esse desenvolvimento, é necessário que os alunos identifiquem regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas, estabeleçam leis matemáticas que expressam a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos [...]. (MEC, 2017, p. 270, ênfase no original)*

A BNCC orienta que o ensino de álgebra, de maneira especial o desenvolvimento do pensamento algébrico, seja realizado de modo que os estudantes, ao final da educação básica, sejam capazes de compreender e representar situações-problemas por meio de linguagem simbólica, assim como possam desenvolver procedimentos de construção/identificação dos padrões de sequências numéricas, formalizações e generalizações matemáticas.

Reconhece-se, portanto, a dimensão abrangente dos conteúdos que estão envolvidos no conceito de álgebra. Dentre eles, é possível ressaltar alguns conceitos que recebem maior destaque, por sua abrangência e/ou peculiaridades no ensino e na aprendizagem, como as ideias de equação e de função, por exemplo.

Ribeiro e Cury (2015) ressaltam em seu trabalho justamente a importância, os obstáculos e os significados dos conceitos de equação e função no contexto do ensino da álgebra, como: a evolução epistemológica e histórica dessas ideias, bem como os povos diretamente relacionados com tal feito – a saber: babilônicos e egípcios; gregos; árabes e hindus; e europeus.

No entanto, no caso desse estudo, delimita-se apenas sobre o ensino de funções no contexto da formação docente, especificamente, o conceito e as diferentes representações das funções polinomiais do 1º grau.

Nesse ensejo, é importante ressaltar a forma pela qual a BNCC apresenta os objetivos de ensino para o objeto matemático destacado nessa pesquisa, ou seja, o conceito e as representações das funções polinomiais do 1º grau. Em virtude disso, apresenta-se na Tabela 1 as habilidades propostas para esse conteúdo, nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, de acordo com a Base.

Tabela 1

Habilidades concernentes às funções polinomiais do 1º grau, na BNCC (MEC, 2017)

Anos Finais do Ensino Fundamental
(EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.
Ensino Médio
(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.
(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

Conforme apontado na tabela, o ensino de funções polinomiais, propriamente dito, deve ser iniciado no final do Ensino Fundamental, especificamente no 9º ano, de maneira que se intensifica e ganha novos significados por todo o Ensino Médio, como: a utilização das tecnologias digitais, o uso de software de álgebra e geometria dinâmica.

É necessário salientar, contudo, que ainda há obstáculos no ensino do objeto matemático função. Lima (2017) em seu trabalho destaca alguns desses entraves relacionados ao docente, que se pode apresentar e relacionar aos aspectos epistemológicos, cognitivos e didáticos, a saber: compreender e explicar o conceito de função; formalizar o conceito; relacionar a ideia de função unicamente à representação algébrica; a construção e leitura do gráfico de uma função; relacionar o conceito de função a outros conceitos matemáticos; e utilizar a tecnologia para fins didáticos.

Compreendendo essas dificuldades, organizou-se uma oficina acerca do conceito e das representações de uma função polinomial do 1º grau para acadêmicos do curso de licenciatura em matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, bolsista do programa de RP, juntamente com os seus respectivos preceptores¹, e considerando a utilização da SDP, que será apresentada com maior afinco no tópico que se segue.

SITUAÇÃO DIDÁTICA PROFISSIONAL

A SDP, proposta por Alves (2018, 2020, 2021a) e Alves e Catarino (2019), representa um campo de estudo direcionado à formação do professor de matemática. Para a apresentação do conceito de SDP, os autores se embasam nos estudos em Didática da Matemática francesa, especialmente nas ideias advindas da Teoria das Situações Didáticas (TSD), proposta por Brousseau (1986) e a Didática Profissional (DP) (Pastré *et al.*, 2006), especialmente em relação à situação didática e à situação profissional, relacionadas à TSD e à DP, respectivamente.

No contexto da TSD, tem-se como premissa que a construção do conhecimento matemático ocorre por meio da ação dos estudantes sob uma e/ou um conjunto de situações didáticas. De acordo com Pais (2002), caracteriza-se como situação didática as múltiplas relações pedagógicas estabelecidas entre os alunos, o professor e o saber, tendo como finalidade o ensino e a aprendizagem de um determinado conteúdo específico. Assim sendo, as situações didáticas podem apresentar variadas formas, como: problemas, desafios ou jogos, por exemplo. Para Brousseau (1986), principal estudioso da TSD, a partir dessas situações o aluno estabelece uma relação com o saber, considerando também como elemento um *milieu* (meio didático – professor).

Em DP é apresentada a ideia de situação profissional, que se relaciona com a aprendizagem do profissional ou futuro profissional. Mayen e Olry (2012) destacam que a situação profissional se caracteriza

¹ Termo próprio do programa de RP, referindo-se aos professores titulares das escolares em que os acadêmicos (residentes) atuam (Faria & Pereira, 2019).

pela interação do profissional com o *métier* (trabalho), ambiente organizado com vistas ao desenvolvimento de uma ação que permita, igualmente, uma reflexão produtora de uma nova forma de agir.

Alves (2018) apresenta a noção de SDP como sendo situações organizadas e estruturadas com vistas à formação do professor de matemática, que tenham o contexto na aquisição, desenvolvimento ou aprimoramento de habilidades profissionais, tomando como base os desafios e obstáculos enfrentados pelo docente em seu ambiente de trabalho.

Uma SDP é, portanto, uma situação específica, organizada a partir da identificação de um ou mais obstáculos profissionais do professor de matemática, tendo como objetivo levar o docente a refletir sobre sua prática. Com isso, a depender do intuito e com vistas a orientar a reflexão do professor, uma SDP pode constituir-se a depender dos diversos contextos de utilização, de problema e desafios matemáticos, estudo de caso, entre outros exemplos.

No caso deste trabalho, utilizar-se-á problemas matemáticos relacionados ao conceito de função e ao conceito e às representações de uma função polinomial do 1º grau, uma vez que os obstáculos aqui considerados são relacionados ao ensino desses assuntos em específico. É necessário destacar, ainda, que no contexto da SDP não se tem como foco a construção do conhecimento matemático, mas sim, favorecer no docente uma autorreflexão sobre sua prática.

A Figura 1 apresenta uma síntese comparativa dos termos relacionados à Situação Didática (SD), Situação Profissional (SP) e Situação Didática Profissional (SDP).

Figura 1

Síntese comparativa SD, SP e SDP



Ao propor essa comparação (Figura 1), pode-se perceber que no caso da SDP há o surgimento de uma nova figura, o formador, que passa a fazer parte da relação didática. O formador é, pois, a representação do meio didático (uma vez que é o organizador e mediador das situações didáticas profissionais propostas). Nesse âmbito, o professor passa a ser o agente ativo na realização da atividade (ação/interação proposta pelo formador), em busca da construção/reconstrução de um saber profissional específico (que ocorre por meio da autorreflexão sobre a prática).

Destaca-se também que, no contexto da Situação Didática, há preocupação com a construção cognitiva do conhecimento matemático, enquanto na Situação Profissional não se tem a necessidade de uma teorização da aprendizagem (nesse caso, a aprendizagem do profissional – de maneira geral). Já na SDP há uma preocupação com a aprendizagem do professor de matemática no contexto da prática, tendo em vista o desenvolvimento de competência profissional (capacidade de agir diante dos obstáculos enfrentados, conforme Alves & Catarino, 2019).

Essa capacidade de ação do professor diante dos obstáculos, chamada também de ação eficaz, é o centro de análise e desenvolvimento das Situações Didáticas Profissionais. A ação é organizada em esquemas, que por sua vez, são compostos por conceitos organizadores da ação (ou ainda, conceitos pragmáticos), que se relacionam com a habilidade do docente em realizar uma leitura de determinada situação (obstáculo, entrave e/ou desafio próprio do trabalho do professor), e a partir dessa análise, organizar seu posicionamento e sua ação profissional (Mororó *et al.*, 2022).

Alves e Catarino (2019) propõem a organização de três planos característicos de atuação do professor de matemática, da qual a SDP se interessa e atua. São eles: o plano de sala de aula – modelizado pelo binômio professor-estudante, em que há a interação própria do seio da sala de aula; o plano do posto de trabalho – caracterizado pela relação com o binômio professor-professor, a construção profissional advinda da interação com os colegas de *métier*; e o plano geral da instituição de ensino – relacionado com o desenvolvimento do binômio professor-instituição escolar, a aprendizagem própria de cada modelo e instituição de ensino.

A Tabela 2 é proposta por Alves e Catarino (2019), com vistas a descrever as categorias relativas da SDP, conforme descrito anteriormente.

Tabela 2

Descrição das categorias da SDP (adaptado de Alves & Catarino, 2019, pp. 118-119)

Situação Didática Profissional	Descrição e campo de aplicação
Determinada pelo plano da sala de aula (Binômio: professor – estudantes)	Conjunto de situações profissionais características, fundamentais e determinantes para a aquisição de um conhecimento profissional pragmático (conhecimento prático próprio do ofício do professor) e circunstanciado, e que proporciona, ainda, a compreensão e a modelização de esquemas de ação (esquemas mentais por meio dos quais a ação do professor é organizada) e de antecipação do professor mobilizado em sala de aula.
Determinada pelo plano do posto de trabalho do professor de Matemática (Binômio: professor – professores, colegas do <i>métier</i>)	Conjunto de situações profissionais (discussão de problemas matemáticos, obstáculos em sala de aula, por exemplo) características, fundamentais e determinantes para a aquisição de um conhecimento situado e circunstanciado no posto de trabalho, cujo núcleo estruturante envolve um conhecimento pragmático de ordem deodôntica, essencialmente compartilhada pelos seus pares e regras (explícitas ou não explícitas) definidas pelo grupo, condicionadas por documentos físicos oficiais e normativos.

Determinada pelo plano da instituição escolar e função executada pelo professor (Binômio: professor – instituição escola e sistema de ensino)	Conjunto de situações profissionais características, fundamentais e determinantes para a aquisição de um conhecimento técnico situado no plano de atuação institucional (e escolar), diante de tarefas oficiais, exigências de documentos normativos, regras e determinantes do seu ofício e que deriva de um perfil de docente requerido pela sociedade.
--	---

Na tabela, os autores descrevem a caracterização de cada um dos planos de observação da SDP, assim como apresentam os objetivos do desenvolvimento dessas categorias para a formação profissional do professor de matemática. Apesar da delimitação dos autores dar-se de forma individualizada, perspectiva-se que por meio da vivência das situações baseadas na SDP, possibilite-se a interação e a reflexão sobre os planos de atuação do professor de matemática.

Considerando esse contexto, para a realização da oficina de formação docente com os alunos e professores participantes do programa de RP que constituem os sujeitos dessa pesquisa, optou-se pela construção de três situações didáticas profissionais que consideram as categorias de análise do trabalho do professor de matemática, conforme apresentado na Tabela 2, e também os obstáculos enfrentados pelos professores com relação ao ensino do conceito e das representações de uma função polinomial do 1º grau, de acordo com o que foi identificado na literatura e descrito nas análises preliminares (tópico anterior) desse estudo, em especial: a compreensão do conceito de função e de função polinomial do 1º grau, bem como o entendimento acerca da construção e representação gráfica desse tipo de função.

Destaca-se, portanto, que a escolha de um problema matemático, jogo e/ou desafio matemático, por exemplo, com vistas à construção de uma SDP, parte da análise das potencialidades de reflexão provenientes deles sobre um conceito matemático específico, tendo como ponto de partida a identificação de um obstáculo profissional, também específico.

Conforme prevê a ED, na etapa de análise *a priori* (escolha e planejamento das situações), deve haver a construção das perspectivas de ação dos participantes. Nesse caso, nos tópicos seguintes, descreve-se as SDP planejadas, ao passo em que se perspectiva possíveis posturas atitudinais dos professores, destacando potencialidades formativas de cada uma das SDP, ou seja, as reflexões que poderiam ser realizadas pelos participantes a partir da vivência das situações.

SITUAÇÃO DIDÁTICA PROFISSIONAL I

A seguir, na Tabela 3, apresenta-se o problema utilizado na primeira SDP utilizada na oficina. O planejamento dessa situação partiu da identificação do seguinte obstáculo profissional: compreender e explicar o conceito de função. O seu objetivo era fazer com que os participantes refletissem sobre a construção do conceito de função e as habilidades necessárias para sua compreensão, especialmente a ideia de relação e dependência entre as variáveis (grandezas) que geralmente caracterizam uma função, com vistas à adoção de uma postura de ensino que favoreça a compreensão do conceito.

Tabela 3

Problema utilizado na Situação Didática Profissional I (SDP I) (adaptada de Sousa, 2020, p. 64)

Considerando a alta demanda de consumo de plástico no mundo e que, potencialmente, é necessário produzir uma grande quantidade de produtos que utilizam esse material, temos no processo de reciclagem uma alternativa para diminuir a quantidade de insumos utilizados na produção de novos materiais e produtos plásticos. A água, por exemplo, é um dos insumos que pode ter o consumo reduzido. Estima-se que a cada 1t de plástico reciclado sejam economizados 450 L de água, que seriam utilizados no processo de produção convencional dessa mesma quantidade de plástico.

Com base nas informações apresentadas, podemos relacionar as grandezas massa de plástico reciclado e a quantidade de água economizada.

Massa de plástico reciclado (t)	Quantidade de água economizada (L)
1	450
2	900
3	1 350
4	1 800
5	2 250

- Dessa forma, qual a quantidade de massa de plástico reciclado seria necessária para proporcionar uma economia de 3600 litros de água?
- Que relação é estabelecida entre as grandezas?
- De quais outras formas podemos expressar essa relação?
- É possível generalizar a ideia de relação entre as grandezas, a exemplo do que acontece na situação?

Considerando que os sujeitos da pesquisa são professores, era esperado que eles conseguissem resolver a situação proposta sem apresentarem dificuldades. É importante destacar que o objetivo do desenvolvimento das situações didáticas profissionais é a construção de reflexão sobre o ensino e a ampliação de conhecimentos pragmáticos (conhecimentos de cunho prático próprios da ação do professor), não se delimitando exclusivamente ao conteúdo matemático, ou seja, a construção de saberes próprios da profissão.

Desse modo, a aplicação de uma SDP deve ir além da resolução do problema em si, mas deve considerar no decorrer e ao final de sua realização uma discussão e reflexão sobre o ensino, especialmente o que pode ser compreendido a partir da SDP em questão (potencialidades de reflexão da SDP).

No caso específico da SDP I, apresentada na Tabela 3, esperava-se que os professores interpretassem o problema e se empenhassem em sua resolução. Para isso, era esperado que os sujeitos identificassem a relação de funcionalidade entre as variáveis, e desenvolvessem uma expressão algébrica que a representasse. Conjecturava-se que os professores pudessem construir, por meio dos dados da situação proposta, uma definição do conceito de função.

De maneira geral, era esperado que, a partir da vivência com a SDP I, os professores pudessem refletir sobre os conceitos que estão diretamente relacionados à construção da ideia de função, como por exemplo: variável, dependência e independência entre as grandezas, domínio e imagem. Por meio dessa reflexão, do contato com a situação e com o *métier* (nesse caso, interação com os demais sujeitos da pesquisa), almejava-se que fossem desenvolvidos pelos professores conhecimentos pragmáticos relacionados a seu posicionamento do ensino de funções.

Ao optar por uma SDP, é preciso considerar as potencialidades dela para a formação do professor. Nesse âmbito, destacando a SDP I, pode-se comentar a possibilidade do aumento do repertório do professor, de antecipação da ação dos alunos em sala de aula, com relação à construção da ideia de função por meio de uma situação contextualizada, assim como a percepção dos benefícios da formação de determinado conteúdo de maneira intuitiva, resgatando conhecimentos já adquiridos anteriormente pelos alunos.

SITUAÇÃO DIDÁTICA PROFISSIONAL II

Na Tabela 4, a seguir, é apresentado o problema utilizado na segunda SDP, que tem como objetivo a construção de uma reflexão sobre o conceito de uma função polinomial do 1º grau, e os elementos que se relacionam diretamente com a sua compreensão. Esperava-se que os professores, ao terem contato com a situação, dedicassem-se a sua resolução, que se daria inicialmente pela análise das variáveis e a identificação da relação de dependência e independência entre elas. O planejamento dessa situação deu-se por meio da identificação do seguinte obstáculo: compreender e explicar o conceito de uma função polinomial do 1º grau.

Tabela 4

Problema utilizado na Situação Didática Profissional II (SDP II) (adaptada de IMPA, 2021, p. 1)

O custo total, por mês, de um serviço de fotocópias, com cópias do tipo A4, consiste de um custo fixo acrescido de um custo variável. O custo variável depende, de forma diretamente proporcional, da quantidade de páginas reproduzidas. Em um mês em que esse serviço fez 50 mil cópias, seu custo total foi de R\$ 21 mil; enquanto que em um mês em que fez 20 mil cópias, seu custo total foi de R\$ 19,2 mil.

- a) Qual o valor do custo para a produção de cada cópia?
 - b) Qual o valor do custo fixo?
 - c) Qual o valor de custo do serviço se forem produzidas 90 mil cópias?
 - d) Que relação algébrica pode estabelecer entre esses valores?
 - e) Como podemos generalizar a representação algébrica de situações como a descrita?
-

Continuando com a resolução, perspectivava-se que os professores prosseguissem utilizando modelos algébricos para expressar os dados do problema até que chegassem à representação algébrica da equação polinomial do 1º grau, desenvolvendo assim também uma definição que conceituasse o objeto matemático em estudo, e destacasse suas partes elementares.

Ao propor o desenvolvimento dessa SDP II, acima descrita, almejava-se que os professores refletissem sobre o ensino de função polinomial do 1º grau, especialmente no que compete à construção de seu conceito e algumas características que se relacionam estritamente dessa definição, a exemplo: a ideia de variável, dependência e independência entre as variáveis, parte fixa (coeficiente linear) e taxa de regularidade (coeficiente angular). Com isso, perspectivava-se a

construção/modificação de posturas pragmáticas dos professores, em relação ao ensino do objeto matemático aqui evidenciado.

Ao destacarem-se algumas potencialidades formativas da SDP II, acima descrita, para o professor de matemática, em relação à construção/modificação de conhecimentos próprios da profissão, é possível identificar a percepção dos docentes em compreenderem que a aprendizagem de um determinado conceito, a exemplo das funções polinomiais do 1º grau, necessita de outros conhecimentos já adquiridos anteriormente pelos estudantes. Perspectiva-se que o professor, ao refletir, possa também organizar sua postura de ensino de modo a privilegiar a construção do pensamento algébrico, ao perceber os benefícios para o ensino, da utilização de situações problemas particulares como alicerce para a generalização de conceitos.

SITUAÇÃO DIDÁTICA PROFISSIONAL III

Considerando que um dos obstáculos enfrentados pelos professores, no ensino do conceito e das representações de uma função, especialmente a função polinomial do 1º grau, é compreender a construção da representação gráfica de uma função, bem como relacionar as representações (gráfica – algébrica – tabular) de uma mesma função, conforme já discutido anteriormente nesse estudo, propõe-se a realização da SDP III (o problema utilizado nessa situação é apresentado na Tabela 5), justamente com a intenção de promover reflexão sobre esse aspecto.

Tabela 5

Problema utilizado na Situação Didática Profissional III (SDP III) (adaptada de MEC, 2008, p. 104)

Uma empresa, em processo de reestruturação, propôs a seus funcionários admitidos há pelos menos dois anos, uma indenização financeira para os que pedissem demissão, que variava em função do número de anos trabalhados. A tabela abaixo era utilizada para calcular o valor (i) da indenização, em função do tempo de trabalho (t).

Tempo trabalhado (em anos)	Valor da indenização (em milhares de reais)
01	1,5
02	2,0
03	2,5
04	3,0

- Construa a expressão que permite determinar o valor da indenização (i) para (t) anos trabalhados.
- Com o auxílio do *software* GeoGebra represente graficamente os dados apresentados na tabela. Em seguida, trace três triângulos retângulos, de maneira que dois a dois, os pontos delimitem as hipotenusas desses triângulos.
- Com o auxílio do *software* GeoGebra e utilizando os dados do problema, demonstre que os pontos destacados pertencem a uma mesma reta.
- A partir do resultado anterior, demonstre o seguinte teorema: “o gráfico cartesiano da função $f(x) = ax + b$ ($a \neq 0$) é uma reta”.

Ao analisar a situação proposta, esperava-se que os professores sujeitos da pesquisa se comprometessem com sua resolução, iniciando pela identificação da relação entre as variáveis e, em seguida, pudessem desenvolver uma expressão algébrica que represente a situação descrita no

problema. Nesse ponto, era esperado que houvesse uma reflexão acerca da relação entre as representações em forma de tabela e o modelo algébrico.

A partir desse ponto, para a construção do modelo gráfico, opta-se pelo apoio do *software* GeoGebra, que conforme perspectivas, fornece subsídio à visualização e à compressão do teorema de que toda função polinomial do 1º grau pode ser representada graficamente por uma reta, seguindo a proposta da SDP apresentada.

Dentre as finalidades almejadas para a realização da SDP III, destacam-se alguns elementos pelos quais a reflexão poderá se centrar. São eles: compreender o motivo pelo qual uma função polinomial do 1º grau é sempre representada geometricamente por uma reta; entender a importância dos processos de construção do conhecimento (a exemplo da formalização dos conceitos); e a associação entre as representações de uma mesma função polinomial do 1º grau (em especial: gráfica – tabular – algébrica).

Optando por essa SDP, almejava-se que o professor modificasse/consolidasse ações próprias de sua prática docente. Destaca-se, portanto, a possibilidade do uso da tecnologia como ferramenta de ensino, assim como a compreensão da necessidade de favorecer aos estudantes desafios que os façam estabelecer uma relação entre o pensamento algébrico e as representações gráficas. É possível ainda compreender e incorporar a prática profissional à abrangência de conceitos que podem ser resgatados a partir de uma determinada situação, conforme planejamento.

É importante destacar que a organização e realização dessas situações didáticas profissionais partem do pressuposto de que a aprendizagem profissional ocorre por meio da vivência de situações condizentes com o seio de trabalho do professor, compreendendo especialmente as relações propostas pela SDP como orientadora para a observação/construção do conceito de competência do professor de matemática: a relação professor-aluno, professor-professor e professor-instituição de ensino, já evidenciadas anteriormente nesse tópico.

Em suma, ao se optar pela utilização da SDP, é preciso considerar que, além de conhecimentos epistêmicos, próprios da matemática, devem ser privilegiados conhecimentos característicos da prática do professor, ou seja, ao organizar/escolher uma SDP, procurar garantir sua capacidade de favorecer ao docente o aumento de um repertório de antecipação e de esquemas pertinentes à sala de aula, assim como de proporcionar ao professor uma compreensão maior sobre o currículo e o compartilhamento de saberes particulares aos seus pares e, por fim, mudança/aprimoramento de posicionamentos quanto ao sistema educacional como um todo.

EXPERIMENTAÇÃO

A realização da oficina de formação sobre o ensino de função polinomial do 1º grau ocorreu em fevereiro de 2022, de forma remota, tendo em vista que os encontros do grupo de estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA e seus preceptores,

participantes do programa de RP, estavam acontecendo dessa maneira (de forma remota). O encontro teve duração de aproximadamente duas horas.

Para a realização da oficina, utilizou-se o aplicativo de videochamadas *Google Meet*, e em virtude disso, os dados foram coletados através da gravação em áudio e vídeo da chamada, de imagens realizadas por meio da função *Print Screen* do computador e anotações/descrições realizadas no decorrer da oficina.

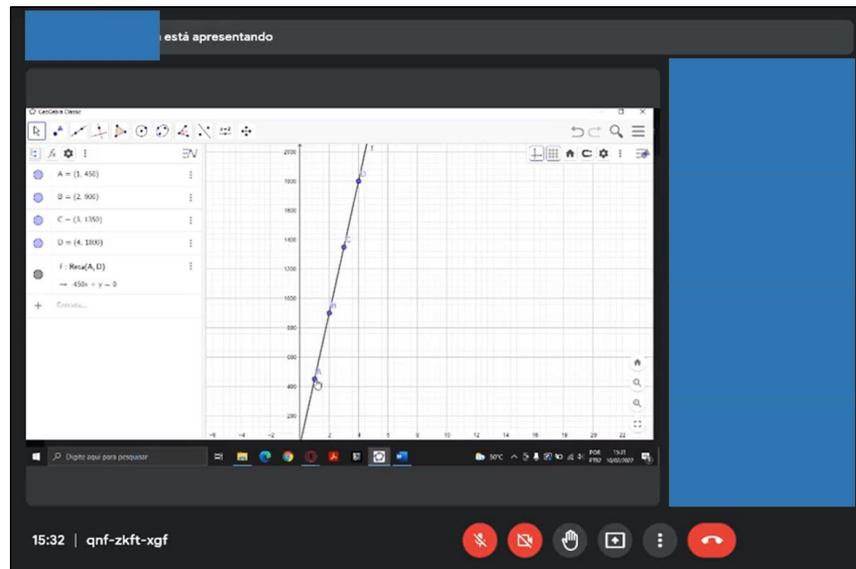
Ao descrever as falas e interações dos sujeitos da pesquisa, utilizar-se-á os termos P acrescido do numeral cardinal conforme ordem de participação dos futuros professores durante a realização da oficina, como exemplo: P1, para o sujeito que primeiro participar; P2 para o segundo professor a realizar seus comentários acerca das situações didáticas profissionais vivenciadas, e assim subsequentemente para os demais professores participantes. A escolha desses termos tem como finalidade preservar a identidade dos sujeitos participantes da pesquisa.

Iniciando a oficina, o mediador discutiu com os participantes a dinâmica de desenvolvimento que era pretendida. Em seguida, apresentou a primeira SDP (ver Tabela 3), estimulando os sujeitos da pesquisa quanto à importância da participação e interação com o grupo.

O sujeito P1 iniciou apresentando suas sugestões para os demais, respondendo ao item (a) proposto na SDP I (08 toneladas), e aproveitando para complementar dizendo que a situação se tratava sobre uma relação entre grandezas diretamente proporcionais. Complementando a ideia de P1, o participante P2 comentou que também encontrou o mesmo valor como resposta ao item (a), e destacou o seu raciocínio para chegar a tal resposta: observou que conforme os dados da tabela, ao somar os termos 1350 litros de água que corresponderia a 03 toneladas de plástico reciclado, com 2250 litros de água que correspondem a 05 toneladas de plástico, obtêm-se justamente o valor de 3600 litros de água, que equivale a 08 toneladas de plástico – a resposta para o item proposto.

Delimitando-se sob o item (b) proposto, P2 respondeu se tratar de uma “relação de dependência”. Ainda complementando a resposta ao item (b) e já respondendo ao item (c), o sujeito P3 relatou que poderia ser possível representar a situação apresentada por meio de uma “função do 1º grau”, e que também poderia ser “geometricamente”. P4 utilizou os termos “relação de função”, para também responder ao item (b).

Considerando o que foi dito por P3 anteriormente sobre a representação geométrica, o sujeito P5 apresentou um modelo construído no *software* GeoGebra conforme os dados utilizados na SDP I (Figura 2).

Figura 2*Representação geométrica para a SDP I apresentada por P5*

Como forma de concluir a SDP I, orientou-se o desenvolvimento de uma generalização para o conceito discutido. O sujeito P2 relatou que a generalização poderia dar-se por meio da ideia de uma “relação de dependência linear”. Já P5 também destacou o conceito de uma “constante de variação”.

Atentando-se para a SDP II (ver Tabela 4), P2 iniciou a resolução da situação propondo uma resposta para o item (a), que solicitava aos sujeitos a identificação do valor de cada cópia produzida (dados da situação), apresentando o valor de R\$ 0,06. Corroborando com o que disse P2, P5 deu continuidade, apresentando uma resposta ao item (b) e utilizando, conforme ele, o procedimento semelhante ao do realizado pelo colega, construindo uma representação algébrica para expressar os dados da SDP, conforme a Figura 3 abaixo.

Figura 3*Expressão algébrica desenvolvida por P5 para SDP II*

SITUAÇÃO DIDÁTICA II

O custo total, por mês, de um serviço de fotocópias, com cópias do tipo A4, consiste de um custo fixo acrescido de um custo variável. O custo variável depende, de forma diretamente proporcional, da quantidade de páginas reproduzidas. Em um mês em que esse serviço fez 50 mil cópias, seu custo total foi de R\$ 21 mil; enquanto que em um mês em que fez 20 mil cópias, seu custo total foi de R\$ 19,2 mil.

- Qual o valor do custo para a produção de cada cópia?
- Qual o valor do custo fixo?
- Qual o valor de custo do serviço se forem produzidas 90 mil cópias?
- Que relação algébrica pode-se estabelecer entre esses valores?
- Como podemos generalizar a representação algébrica de situações como a descrita?

Instituto de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará - IEC

Mensagens na chamada

Permitir que todos os participantes enviem mensagens

As mensagens só podem ser vistas pelas pessoas na chamada e são excluídas quando ela termina.

min e em equipe de 4, 1 h e 20

No caderno

relação biunívoca?

$C = 18000 + 0,06p$, onde C é o custo e p é a quantidade de cópias

Enviar mensagem para todos

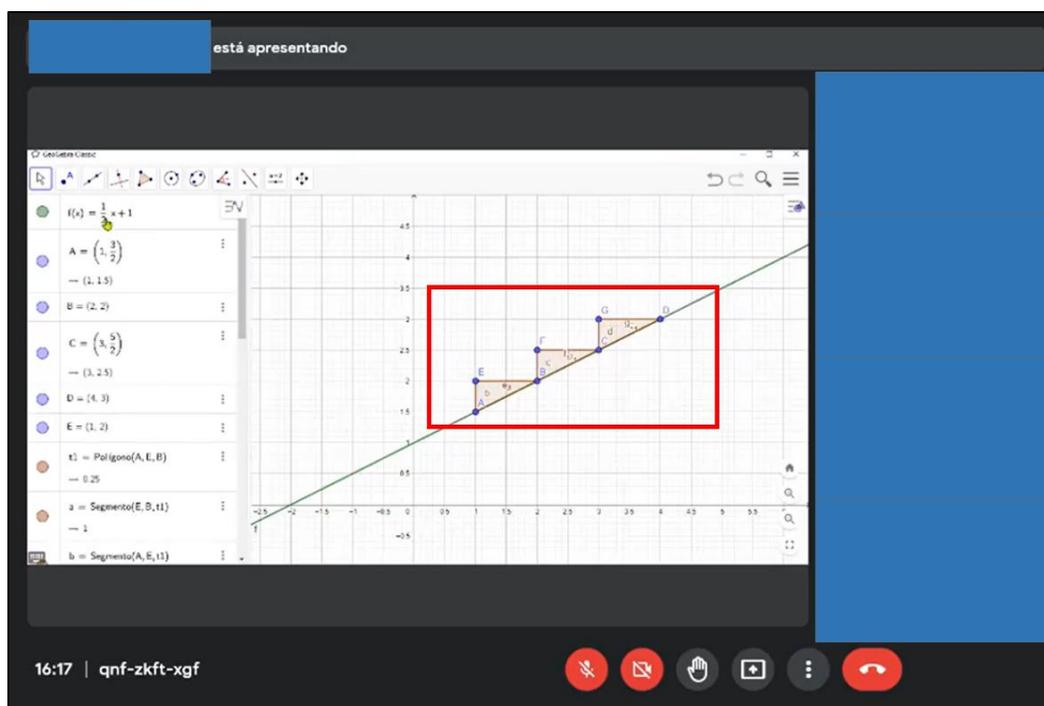
Para concluir as ideias propostas pela SDP II, era necessário desenvolver uma generalização para o conceito de função polinomial do 1º grau (ou função afim). Nesse sentido, P2 retomou sua participação apresentando uma expressão algébrica geral que, segundo ele, é capaz de expressar canonicamente as funções desse tipo. P2 apresentou o modelo algébrico: “ $f(x) = ax + b$, onde a representa uma constante de variação e b um valor fixo”.

Debruçando-se sobre a SDP III, P6 inicia apresentando sua resolução para o item (a), conforme dados da situação (ver Tabela 5). P6 desenvolveu uma expressão algébrica para representar a situação descrita: “ $f(t) = \frac{1}{2}t + 1$, onde t representa o tempo de trabalho e $f(t)$ o valor a ser recebido (dados da situação).

Para dar continuidade à resolução da SDP III, era exigida dos futuros professores a utilização do *software* GeoGebra para a representação de dados da questão, com vistas a desencadear a prova do teorema que admite como sendo uma reta a representação geométrica (ou gráfica) de toda função polinomial do 1º grau. Assim, P2 apresentou essa construção para os demais sujeitos da pesquisa, explicando o processo utilizado, conforme mostra a Figura 4 a seguir.

Figura 4

Modelo gráfico desenvolvido por P2 diante da SDP III



Aproveitando-se das discussões e do modelo geométrico apresentado por P2, P5 optou por apresentar uma prova para o teorema de que toda função polinomial do 1º grau pode ser expressa geometricamente por uma reta, utilizando-se as relações trigonométricas (Figura 5) com vistas a mostrar

a semelhança entre os triângulos (conforme é possível visualizar na Figura 4), e assim mostrar que os pontos estão alinhados e, portanto, pertencem à mesma reta.

Figura 5

Demonstração apresentada por P5 para a SDP III

está apresentando

Ponto:
 $(x_1, ax_1 + b); (x_2, ax_2 + b); (x_3, ax_3 + b)$

$$\frac{(ax_2 + b) - (ax_1 + b)}{x_2 - x_1} = \frac{(ax_3 + b) - (ax_2 + b)}{x_3 - x_2} = \frac{(ax_3 + b) - (ax_1 + b)}{x_3 - x_1}$$

$$\frac{(ax_2) - (ax_1)}{x_2 - x_1} = \frac{(ax_3) - (ax_2)}{x_3 - x_2} = \frac{(ax_3) - (ax_1)}{x_3 - x_1}$$

$$\frac{a(x_2 - x_1)}{x_2 - x_1} = \frac{a(x_3 - x_2)}{x_3 - x_2} = \frac{a(x_3 - x_1)}{x_3 - x_1}$$

$$a = a = a$$

Nesse sentido, P7 (um dos preceptores do programa de RP) aproveitou para destacar a importância de relacionar uma situação a outros conteúdos matemáticos, conforme cita: “apenas nessa questão, é possível trabalhar função, trigonometria e geometria analítica. É muito importante fazer essa relação entre os conteúdos”.

Ademais, no tópico seguinte, apresentam-se as análises *a posteriori* e validação desse estudo, conforme propõe a ED, onde é realizado o confronto do que foi perspectivado e do que realmente foi vivenciado na experimentação, nesse caso, na oficina formativa sobre o ensino das funções polinomiais do 1º grau, com os alunos e professores do programa de RP da área de matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA.

ANÁLISE A POSTERIORI E VALIDAÇÃO

Artigue (1988) discorre que a análise *a posteriori* é o momento em que se reúne e analisa um conjunto de informações e dados recolhidos na experimentação, através das observações realizadas nas sessões de ensino, ou ainda, com base nas produções desenvolvidas pelos participantes em sala de aula ou fora dela. De acordo com a autora, é justamente no confronto dessas informações com as perspectivas realizadas nas análises *a priori* que ocorre a validação proposta pela ED.

No caso desse estudo, pretende-se realizar esse confronto destacando observações acerca das três esferas de análise proposta pela SDP: a relação professor-aluno, professor-professor e professor-

instituição escolar. É importante salientar que, nesse contexto, vislumbra-se de maneira mais aparente a relação dos professores com os colegas de *métier*, por ser justamente professores em formação (inicial e continuada) o público-alvo da realização da oficina.

Ao se considerar a realização da SDP I, diferente do que se perspectivou, os futuros professores sujeitos da pesquisa não conseguiram enunciar uma definição para o conceito de função. A exemplo do que se esperava, apresenta-se na Figura 6 a definição proposta por Lima (2013), em que é destacado a relação entre as variáveis, domínio, contradomínio e imagem.

Figura 6

Definição de função (Lima, 2013, p. 36)

3.1 Funções

Dados os conjuntos X, Y , uma *função* $f : X \rightarrow Y$ (lê-se “uma função de X em Y ”) é uma regra (ou conjunto de instruções) que diz como associar a cada elemento $x \in X$ um elemento $y = f(x) \in Y$ (leia-se “ y igual a f de x ”). O conjunto X chama-se o *domínio* e Y é o *contradomínio* da função f . Para cada $x \in X$, o elemento $f(x) \in Y$ chama-se a *imagem* de x pela função f , ou o *valor* assumido pela função f no ponto $x \in X$. Escreve-se $x \mapsto f(x)$ para indicar que f transforma (ou leva) x em $f(x)$.

Era esperado que os participantes se utilizassem dos termos domínio, contradomínio, imagem e a associação de conjuntos por meio de uma determinada regra para a construção do conceito de função, como mostra o exemplo da definição proposta por Lima. Nesses casos, conforme sugere Almouloud (2007), para o caso da análise de situações didáticas, é necessária a organização de novas situações com vistas a atender os obstáculos e/ou lacunas identificadas.

Ao retomar as análises preliminares, evidenciam-se e comprovam-se os obstáculos apresentados na literatura. Na vivência da SDP I, os futuros professores não foram capazes de desenvolver uma formalização do conceito de função. A compreensão e explicitação do conceito estão relacionadas com a construção do pensamento algébrico, objetivo para a unidade temática de álgebra no ensino fundamental, conforme apresenta a BNCC.

Sobre a vivência das situações didáticas profissionais II e III, em suma, observa-se que as perspectivas realizadas foram concretizadas. Os futuros professores conseguiram desenvolver uma formalização para a ideia de função polinomial do 1º grau, assim como apresentaram uma construção gráfica da função utilizando o *software* GeoGebra, relacionando-a com o pensamento algébrico (representação algébrica).

Destacando reflexões provenientes da vivência das situações didáticas profissionais, retomam-se as três esferas de análise do trabalho do professor de matemática, propostas por Alves (2018, 2019, 2020, 2021b) e por Alves e Catarino (2019): a relação professor-aluno, a relação professor-professor (colegas de *métier*) e a relação professor-instituição de ensino.

Alves e Catarino (2019) caracterizam o primeiro plano de observação, a relação professor-aluno, como sendo a vivência de um conjunto de situações didáticas profissionais fundamentais que permitam a aquisição de conhecimento pragmático profissional, que tem como foco o papel do professor no seio da sala de aula e a sua postura diante dos estudantes e de sua aprendizagem.

Nesse sentido, salienta-se um comentário de P1, com vistas ao papel do professor diante da sala de aula e dos alunos. De acordo com ele,

P1: [...] *o professor deve ter em mente os conhecimentos prévios dos estudantes para poder planejar a construção do conhecimento. Além disso, esse tipo de metodologia permite a interação do professor com o aluno por meio da mediação que o professor tem que fazer para atingir o objetivo que ele quer.*

No trecho, o futuro professor utiliza os termos “esse tipo de metodologia”, provavelmente referindo-se a metodologias que favorecem a ação dos estudantes, onde destaca a necessidade do estabelecimento de uma relação do docente com o aluno, uma vez que é unidade fundamental tanto para a organização do trabalho prescrito, quanto para o bom desenvolvimento do trabalho didático propriamente dito. É nesse ponto que se conjectura a ligação do plano de observação do professor-aluno com a relação professor-instituição de ensino, em virtude de que a instituição, nesse caso, pode ser representada pelo próprio currículo prescrito.

Corroborando com o que se reflete no parágrafo anterior, é importante ressaltar o comentário tecido por P7 em suas considerações sobre as situações didáticas profissionais vivenciadas. Ele ressalta:

P7: [...] *a matemática pode ser cada vez mais abrangente, e o aluno ter essa visão geral da matemática, o aprendizado fica mais fluído. É importante no conteúdo de função, verificar outros conteúdos já vistos pelos alunos, como semelhança. Quando tiver na geometria analítica volta para função, trigonometria, sempre um processo contínuo, não ficar só em um conteúdo só.*

Em seu comentário, o professor (preceptor) direciona sua atenção para a necessidade de, diante do trabalho prescrito, compreender a matemática como algo dinâmico e interligado, oferecendo ao aluno possibilidades de ampliar/consolidar sua aprendizagem. Assim concebendo, pressupõe-se também relacionar-se no seio do plano de desenvolvimento do professor de matemática, a relação professor-instituição escolar com a esfera do professor-professor, uma vez que a formação profissional construída pelos colegas de *métier* é contínua e extrapola os limites do trabalho prescrito.

Alves e Catarino (2019) destacam o papel dos professores com maior experiência na constituição de um *métier* de formação profissional do professor de matemática. De acordo com os autores, para os profissionais com mais expertise, a atividade (ação do profissional, propriamente dita) é a parte visível de

seu trabalho, por meio das quais sua conduta pode ser elaborada e reelaborada, assim como deixadas em desuso conforme vivência e aprendizagem profissional (parte invisível do trabalho).

Nesse sentido, e considerando a vivência das situações didáticas profissionais, P2 apresenta seu posicionamento sobre o ensino de representações de funções polinomiais do 1º grau. Segundo ele,

P2: [...] *o aluno consegue compreender cada uma das diferentes representações de maneira individual: tabular, gráfica, algébrica, mas eu acho que é importante relacionar esses diferentes tipos de representações, porque é um processo de construção, né? E ao ponto que ele vai relacionando essas diferentes representações ele pode ir acompanhando essa construção do conhecimento, que quando você começa lá trazendo uma tabela, mas não fala ainda de parte algébrica, mas a partir disso o aluno vai vendo que tem uma proporcionalidade que aí você pode representar algebricamente, depois você pode representar graficamente, aí você vai construindo o conhecimento até fazer as generalizações.*

Ao tratar sobre o ensino, P2, no contexto das reflexões provenientes do contato com as SDP apresentadas, estabelece um diálogo com os colegas de *métier*, que podem concordar ou refutar suas ideias. Alves (2019) esclarece que o *métier* se caracteriza pelo momento em que atores de determinado posto de trabalho se reúnem para organizar, definir e debater conhecimentos na prática específica. Assim considerando, no contexto das situações didáticas profissionais, a esfera de observação do professor com os professores já se desenvolve prioritariamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do presente estudo permitiu compreender ser a SDP uma proposta significativa para a formação do professor de matemática, em especial ao se analisar as três esferas de observação que corroboram para a construção/identificação do conceito de competência profissional: a relação professor-aluno, professor-professor e professor-instituição escolar, uma vez que partem da identificação de um obstáculo profissional específico, passando pelo planejamento e execução de uma situação que apresente potencialidades de formação do professor, culminando numa interação com o grupo de professores e numa reflexão sobre o ensino de determinado assunto específico, colaborando a adoção de uma postura de ensino direcionada ao conteúdo por vezes tratado na SDP.

Compreendeu-se ainda que, no contexto de vivência das SDP, as esferas de observação, já mencionadas, estão em constante diálogo, o que favorece o desenvolvimento de aprendizagem profissional, especialmente conhecimentos pragmáticos, visto contato com os colegas de *métier*, a reflexão sobre o trabalho prescrito, o currículo, a postura em sala de aula e a própria instituição de ensino.

Com relação ao ensino de álgebra, em especial as funções polinomiais do 1º grau, percebe-se a necessidade de serem desenvolvidas formações com diferentes perspectivas, abordagens e metodologias,

vistos os obstáculos identificados na literatura, e também aqueles identificados no contexto dessa oficina de formação docente, a exemplo das dificuldades encontradas pelos professores em enunciar uma definição para o conceito de função.

Ainda no contexto do ensino de funções, é necessário destacar as percepções realizadas pelos professores com relação à necessidade de reorganização dos currículos escolares, especialmente no que compete em oferecer ao docente maior flexibilidade de realizar uma constante inter-relação entre diversos assuntos em matemática, o que, conforme perspectivado, proporcionará aos estudantes uma aprendizagem mais ampla.

Contudo, ao desenvolver este estudo, objetivava-se apresentar um relato de experiência de formação docente no programa de RP, no ensino de funções polinomiais do 1º grau, com a utilização da SDP. Conjectura-se que o objetivo tenha sido atendido, uma vez que, no contexto desse artigo, apresenta-se a concepção, o desenvolvimento e as reflexões acerca de uma oficina de formação docente no ensino de funções, e tendo como sujeitos professores (estudantes de licenciatura e preceptores) participantes do programa de RP.

Ademais, assim como se espera da construção de pesquisas empíricas, o desenvolvimento desse estudo apresenta lacunas que são susceptíveis de outras investigações, dentre elas, a necessidade de serem desenvolvidas formações embasadas nas situações didáticas profissionais com outras temáticas, ou ainda no contexto do ensino das funções, abordando com maior profundidade as representações de funções.

ESCLARECIMENTOS

Os autores não têm conflitos de interesse a declarar. Agradecemos o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para o desenvolvimento dessa pesquisa no Brasil.

REFERÊNCIAS

- Almouloud, S. A. (2007). *Fundamentos da didática da matemática*. Editora da UFPR.
- Alves, F. R. V. (2018). Didactique des mathématique (DM) et la didactique professionnelle (DP): une proposition de complementarité et la formation des enseignants au Brésil. *Imagens da Educação*, 8(3), e44179. <https://doi.org/10.4025/imagenseduc.v8i3.44179>
- Alves, F. R. V. (2019). Didactique des mathématique (DM) et la didactique professionnelle (DP): une proposition de complémentarité et la formation des enseignants au Brésil. *Acta Scientiarum Education*, 41(1), e43648. <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v41i1.43648>
- Alves, F. R. V. (2020). Didactique professionnelle (didaprof): repercussão para a pesquisa em torno da atividade do professor de matemática. *Revista Paradigma*, 41(2), 451-509. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.0.p451-509.id881>

- Alves, F. R. V. (2021a). Didactique professionnelle (didaprof): sur l'apprentissage du professeur de mathématique dans l'activité. *Revista Imagens da Educação*, 11(1), 1-22.
<https://doi.org/10.4025/imagenseduc.v11i1.50396>
- Alves, F. R. V. (2021b). Sobre o trabalho e a aprendizagem do professor: uma contribuição da vertente francesa de Didática Profissional. *Trabalho & Educação*, 30(2), 81-101.
<https://doi.org/10.35699/2238-037X.2021.21893>
- Alves, F. R. V., & Catarino, P. M. M. C. (2019). Situação Didática Profissional: um exemplo de aplicação da Didática Profissional para a pesquisa objetivando a atividade do professor de matemática no Brasil. *Indagatio Didactica*, 11(1), 103-129.
- Artigue, M. (1988). Ingénierie didactique. *Recherches em Didactique des Mathématiques*, 9(3), 281-308.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches em Didactiques des Mathématiques*, 7(2), 33-115.
- Faria, J. B., & Pereira, J. E. D. (2019). Residência pedagógica: afinal, o que é isso? *Revista de Educação Pública*, 28(68), 333-356. <https://doi.org/10.29286/rep.v28i68.8393>
- Fiorentini, D., Miorim, M. A., & Miguel, A. (1993). Contribuições para um repensar... a educação algébrica elementar. *Pro-posições*, 4(1), 78-90.
- Instituto de Matemática Pura e Aplicada [IMPA] (2021). *Funções afins – caderno de exercícios*. Portal da OBMEP. Acesso em 06 de junho de 2021.
<https://portaldaobmp.impa.br/index.php/modulo/ver?modulo=35&tipo=4>
- Junior, V. P. T., & Silveira, M. R. A. D. (2019). O ensino de álgebra e a filosofia de Wittgenstein: sobre regras e essência. *Educação Matemática Pesquisa*, 21(3), 29-49.
<https://doi.org/10.23925/1983-3156.2019vol21i3p29-49>
- Lima, E. L. (2013). *Números e funções reais*. SBM.
- Lima, P. D. C. (2017). *Uma metanálise dos artigos sobre o ensino e a aprendizagem de função na Educação Básica publicados, por pesquisadores brasileiros, nos últimos dez anos, na revista Educação Matemática Pesquisa* [dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo]. Repositório da PUC-SP. <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/20580>

- Mayen, P., & Olry, P. (2012). Expérience du travail et développement pour de jeunes adultes en formation professionnelle. *Recherche et Formation*, 12(70), 91-106. <https://doi.org/10.4000/rechercheformation.1872>
- Ministério da Educação [MEC] (2008). *PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: SAEB: ensino médio: matrizes de referências, tópicos e descritores*. MEC.
- Ministério da Educação [MEC] (2017). *Base Nacional Comum Curricular – BNCC*. MEC.
- Ministério da Educação [MEC] (2018). *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Portaria GAB nº 38, de 28 de fevereiro de 2018: institui o programa de residência pedagógica*. Diário Oficial da União.
- Mororó, F. N. M., Alves, F. R. V., & Fontenele, F. C. F. (2022). Didática Profissional (DP) e teoria das situações didáticas (TSD): uma proposta de caracterização da Situação Didática Profissional (SDP). *Revista Papeles*, 15(29), e1381. <https://doi.org/10.54104/papeles.v15n29.1381>
- Pais, L. C. (2002). *Didática da matemática: uma análise da influência francesa* (2ª ed.). Autêntica Editora.
- Pastré, P., Mayen, P., & Vergnaud, G. (2006). La didactique professionnelle. *Revue Française de Pédagogie*, (154), 145-198. <https://doi.org/10.4000/rfp.157>
- Ribeiro, A. J., & Cury, H. N. (2015). *Álgebra para a formação do professor: explorando o conceito de equação e de função*. Autêntica Editora.
- Smith, E. (2008). Representational thinking as a framework for introducing functions in the elementary curriculum. En J. Kaput, D. Carraher, & M. L. Blanton (Eds.), *Algebra in the Early Grades* (pp. 57-94). Lawrence Erlbaum Associates.
- Sousa, J. R. D. (2020). *Multiversos matemática: conjuntos e função afim: Ensino Médio*. Editora FTD.

Como citar este artigo:

- Mororó, F. N. M., Alves, F. R. V., & Fontenele, F. C. F. (2023). Situação Didática Profissional e o ensino de funções: uma experiência com futuros professores de matemática. *Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática (REVIEM)*, 3(1), e202304. <https://doi.org/10.54541/reviem.v3i1.54>



Copyright © 2023. Francisca Narla Matias Mororó, Francisco Régis Vieira Alves, Francisca Cláudia Fernandes Fontenele. Esta obra está protegida por una licencia [Creative Commons 4.0. International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[*Resumen de licencia - Texto completo de la licencia*](#)