

## **APROXIMAÇÕES E DISTANCIAMENTOS NO ENSINO DE FUNÇÃO AFIM: ANÁLISE DE UM LIVRO DIDÁTICO E DO CURRÍCULO BASE DO ENSINO MÉDIO DO TERRITÓRIO CATARINENSE - CADERNO 2**

Ana Carolina Bonomi<sup>1</sup>

**Resumo:** A Função Afim foi um dos conceitos matemáticos que não foi apropriado no período escolar. No ensino superior, ocorreram debates sobre os elementos que caracterizam esse conceito, tais como: coeficiente angular e linear. O problema de pesquisa consiste em: Quais os distanciamentos e aproximações entre o conceito de Função Afim proposto em um livro didático e no Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense: Caderno 2? Essa pesquisa é bibliográfica e envolveu a análise de um livro didático e um documento educacional. O livro adota situações para o ensino de Função Afim com o foco nas características: coeficientes  $a$  e  $b$ , representação no plano cartesiano, função crescente, decrescente e constante, interseção com o eixo  $y$ , interseção com o eixo  $x$  e zero da função. O Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense: Caderno 2, propõe uma Situação desencadeadora de aprendizagem que contempla seis ações de estudo presente no sistema Elokinn-Davydov: a relação essencial, a modelação algébrica e geométrica, transformação do modelo, construção de sistema de tarefas, controle e avaliação. Existe distanciamento entre o livro didático e o documento, no que se refere a organização do ensino da Função Afim. Também, há distanciamento no modo como são propostas as situações problema para o ensino de Função Afim. Existe aproximação entre os dois materiais analisados, com relação a presença dos quatro modos de expressar uma função: verbal, tabela (numérica), gráfica (plano cartesiano) e a lei (algébrica).

**Palavras-chave:** Função Afim, Ensino de Matemática, Livro didático.

**Abstract:** The Affine Function was one of the mathematical concepts that was not fully appropriated during the school years. In higher education, discussions took place about the elements that characterize this concept, such as the angular and linear coefficients. The research problem is: What are the distances and approximations between the concept of the Affine Function proposed in a textbook and in the “Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense: Caderno 2”? This research is bibliographical and involved the analysis of a textbook and an educational document. The textbook adopts situations for teaching the Affine Function, focusing on the following characteristics: coefficients  $a$  and  $b$ , representation on the Cartesian plane, increasing, decreasing, and constant functions, intersection with the  $y$ -axis, intersection with the  $x$ -axis, and the zero of the function. The Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense: Caderno 2 proposes a learning-triggering situation that encompasses six study actions present in the Elokinn-Davydov system: the essential relation, algebraic and geometric modeling, transformation of the model, construction of a system of tasks, control, and evaluation. There is a gap between the textbook and the document regarding the organization of teaching the Affine Function. There is also a gap in the way problem situations are

---

<sup>1</sup> Graduanda em Licenciatura Matemática – Universidade do Extremo Sul Catarinense – acarolinabonomi@gmail.com.

proposed for teaching the Affine Function. However, there is an approximation between the two materials with regard to the presence of the four ways of expressing a function: verbal, table (numerical), graphic (Cartesian plane), and rule (algebraic).

**Keywords:** Linear Function, Mathematics Teaching, Textbook.

## 1 Introdução

Ao ingressar na universidade, foi perceptível a existência de diferentes modos para o ensino da matemática que, segundo Fiorentini (1995), são caracterizados por tendências. Durante a Educação Básica o ensino de Matemática foi realizado sob perspectiva da tendência tecnicista, em que o estudante aprende enquanto sujeito passivo com o foco na memorização e na imitação dos raciocínios e procedimentos utilizados pelo professor e presente nos livros. Além disso, essa tendência prioriza que os estudantes reproduzam os conceitos sem a compreensão da sua origem. Enquanto isso, no Ensino Superior existem professores que utilizam o Ensino Desenvolvimental, a qual promove nos acadêmicos a ação investigativa com a centralidade na necessidade que gera o conceito e na sua formação.

Ainda no contexto da Educação Básica, destaco que um dos conceitos matemáticos desse período que promove inquietação é a Função Afim, pois ele não foi proporcionado com os seguintes significados apreendidos no ensino superior: relação de dependência, variáveis (independente e dependente), lei e correspondência unívoca.

O conceito de Função Afim também foi tema de estudo nas disciplinas de Estágio no Ensino Fundamental I e II em que foi realizado o estudo de um artigo fundamentado na Teoria da Formação das Ações Mentais e dos Conceitos por Etapas de Piotr Yakovlevich Galperin em que Duarte e Damazio (2018) enfatizam a importância das etapas da Teoria de Galperin para promover a formação dos conceitos matemáticos científicos.

Além de Duarte e Damazio (2018, p.241) que organizaram um sistema de tarefas fundamentado na teoria de Galperin que “[...] convida o professor à superação da concepção comum de que basta “preparar uma aula” referente a um conteúdo curricular tendo como referência o livro didático”, existem diversas outras pesquisas sobre o ensino de função afim, como Schonardie (2011), que

apresentou uma proposta para o ensino de Função Afim, no sétimo ano do ensino fundamental, a partir do emprego da modelagem matemática e concluiu que o desempenho dos estudantes mostrou que a proposta desenvolvida é válida e adequada para a faixa etária em questão. Forster (2024) analisou e discutiu tarefas matemáticas sobre Função Afim contidas nos livros didáticos do primeiro ano do Ensino Médio e concluiu que a maioria das tarefas encontradas nos livros já fornecem exatamente as informações necessárias para resolvê-las.

Os professores têm como recurso pedagógico os livros didáticos para o ensino em sala de aula, porém, este não deve ser considerado como uma única fonte do conhecimento. Sendo assim, afim de analisar como está proposto o ensino de Função Afim aos estudantes da Educação Básica, surge a questão: Quais os distanciamentos e aproximações entre o conceito de Função Afim proposto em um livro didático e no Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense: Caderno 2? O objetivo geral foi analisar os distanciamentos e aproximações entre o conceito de Função Afim proposto em um livro didático e no Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense: Caderno 2.

Os objetivos específicos foram: identificar as características do conceito de Função Afim presente nos dois materiais examinados; analisar as representações de Função Afim proporcionados em ambos os materiais.

## **2 Ensino de Matemática, Habilidades e Função Afim**

Os documentos educacionais em nível federal, estadual ou municipal orientam a organização do ensino a ser feito pelo professor a partir de uma base teórica e para o desenvolvimento de competências e habilidades nos diversos componentes curriculares, entre eles, está a Matemática (Brasil, 2018; Santa Catarina, 2020; Criciúma, 2020).

O Currículo Base do Território Catarinense - documento que orienta o ensino na Educação Básica - adota a teoria Histórico-Cultural para fundamentar o processo pedagógico e didático no ensino dos componentes curriculares na escola. Essa concepção entende que é papel da escola desenvolver o pensamento dos estudantes (Vigotski, 2010).

Para Davydov (1998) existem dois modos de pensar: o empírico e o teórico. Por pensamento empírico Davydov (1998, p.147, tradução dos autores),

entende que ele “[...] se caracteriza por uma atitude utilitária de todos os dias. Se destaca só uma categorização e classificação dos objetos”. Esse modo de pensar auxilia na resolução de problemas comuns em que é necessário reconhecer os objetos e suas qualidades (Davydov, 1998).

O pensamento empírico tem sua utilidade na vida, mas quando se requer que os estudantes entendam o conhecimento científico esse modo de pensar obstaculiza o caminho. A compreensão do referido conhecimento exige o desenvolvimento do pensamento teórico (Davydov, 1998).

Diferente do pensamento empírico, o propósito do pensamento teórico é “[...] encontrar e fazer evidente as condições da origem e o desenvolvimento de algum objeto. O pensamento teórico faz com que uma pessoa possa resolver problemas novos e não esperados” (Davydov, 1998, p. 148, tradução dos autores).

Na Matemática, o desenvolvimento do pensamento teórico é o principal fundamento da Teoria do Ensino Desenvolvimental que fundamenta o ensino do sistema Elkonin-Davydov<sup>2</sup>. Esse sistema envolve o conceito de atividade que possui a estrutura: necessidades, motivos, ações e operações.

Para Davídov (1988, p.181) as ações são:

Transformação dos dados da tarefa com o fim de identificar a relação universal do objeto estudado;  
Modelação da relação universal em forma objetal, gráfica ou por meio de letras;  
Transformação do modelo da relação para estudar suas propriedades em ‘forma pura’;  
Construção do sistema de tarefas particulares a serem resolvidas por um procedimento geral;  
Controle sobre o cumprimento das ações anteriores;  
Avaliação da assimilação do procedimento geral como resultado da solução da tarefa de estudo dada.

Essas ações de estudo estruturam a organização do ensino de conceitos matemáticos que insere a avaliação nesse processo. O início dessa organização envolve a identificação da relação essencial do conceito, bem como, a sua modelação e, posteriormente, o estudo de suas características (Davídov, 1988).

Davydov acredita que os pressupostos dessa teoria contribuem para a formação do pensamento teórico dos estudantes e a apropriação dos conceitos,

---

<sup>2</sup> O sistema Elkonin-Davydov é um dos ensinamentos desenvolvimental da Rússia.

desconsiderando as metodologias que tem como objetivo a descrição e memorização dos conteúdos (Brito e Brito, 2022).

Para Lopes *et al.* (2022,p. 54),

As pesquisas de Davýdov consolidaram o entendimento da relação entre atividade de ensino e atividade de estudo. No entanto, os pesquisadores da base teórico-metodológica Atividade Orientadora de Ensino decidiram denomina-la atividade de aprendizagem dos sujeitos envolvidos no processo de escolarização [...]

O Currículo Base do Território Catarinense adere a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) para a organização do ensino dos conceitos matemáticos. A AOE segundo Moura *et al.* (2010) está fundamentada na teoria da Atividade, a qual possui a estrutura: necessidades, motivos, ações e operações.

No Brasil foi elaborado o conceito de Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA) para expressar a AOE no contexto escolar e ela tem o propósito de colocar o estudante para investigar uma situação que requer a relação essencial de um conceito para a sua solução. Além disso, na resolução dessa SDA o estudante debate com colegas a construção da solução

Silva *et al.* (2022) considera que existem três possibilidades de SDA: Jogo, História Virtual do Conceito e Situação Emergente do Cotidiano, para serem desenvolvidas na Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio.

O jogo auxilia no ensino do conceito, proporcionando a aquisição de habilidades e permitindo o desenvolvimento do sujeito, ademais deve “[...] estar perfeitamente localizado no processo que leva a criança do conhecimento primeiro ao conhecimento elaborado” (Moura, 1992, p. 47).

A história virtual de um conceito se caracteriza segundo Moura *et al.* (2016, p. 120) como

[...] uma narrativa que proporciona ao estudante envolver-se na solução de um problema como se fosse parte de um coletivo que busca solucioná-lo, tendo como fim a satisfação de uma determinada necessidade, à semelhança do que pode ter acontecido em certo momento histórico da humanidade.

Em outras palavras, o papel da História Virtual do Conceito é proporcionar ao estudante uma situação problema que possua similaridade nas condições essenciais do conceito que foi elaborado no decorrer da história da humanidade

para satisfazer a uma necessidade. Nessa história apresenta-se um problema, um desafio ou uma pergunta que origina o conceito e seja desenvolvido pelos estudantes (Silva *et al.*, 2022).

Na Situação Emergente do Cotidiano “[...] são as discussões, questões ou observações que surgem no cotidiano dos estudantes e são encaminhadas pelo professor para despertar a necessidade de um conceito” (Oliveira; Panossian, 2020, p. 2). Para Lanner de Moura e Moura (1998 *apud* Silva *et al.*, 2022), os problemas devem instigar os estudantes para que busquem soluções e compreendam de forma profunda os conceitos científicos.

Para Silva *et al.* (2022, p. 56) “A situação desencadeadora de aprendizagem é a totalidade do processo de planejamento, desenvolvimento e avaliação a partir da Atividade Orientadora de Ensino (AOE)” cujo objetivo é orientar a organização do ensino.

O CBTC para a área da Matemática de acordo com Santa Catarina (2020) apresenta cinco conceitos estruturantes, que organizam o ensino, como “Grandezas e Medidas”, que constituem a base do conhecimento matemático, e por meio dela se alcança a geometria, números, álgebra e probabilidade, estatística e matemática financeira.

É na álgebra que estão inclusos os conceitos de: Sequências, Programação, Polinômios, Matrizes e Funções, os quais serão desenvolvidos mediante a “[...] resolução de problemas, da relação de dependência entre grandezas em diversos contextos e da modelação dos dados por meio de significações algébricas, geométricas e aritméticas.” (Santa Catarina, 2020, p. 23)

Dentro da Função e relacionadas a Função Afim destacam-se algumas habilidades da Área da Matemática e suas tecnologias para o Ensino Médio.

(EM13MAT101) - Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às ciências da natureza que envolvam variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT302) - Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º grau, 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 a aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

(EM13MAT501) - Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau. (Santa Catarina, 2020, p. 25)

Para Anton *et al.* (2014, p.21) uma função é uma quantidade que depende da outra, ou seja, “Se uma variável  $y$  depende de uma variável  $x$  de tal modo que cada valor de  $x$  determina exatamente um valor de  $y$ , então dizemos que  $y$  é uma função de  $x$ ”. Podemos representá-las de quatro formas: numericamente com tabelas, algebricamente com fórmulas, geometricamente com gráficos e verbalmente (Anton *et al.*, 2014).

Já a Função Afim é conhecida como a razão entre duas grandezas  $y$  e  $x$  vinculadas a lei  $y = ax + b$ . Dante (2020) define uma função afim como  $f(x)=ax+b$ , onde  $a$  e  $b$  são números reais e quando  $a=0$  a função será nula. Ressalta ainda que “Uma função  $f:\mathbb{R}\rightarrow\mathbb{R}$  é chamada função afim quando existem dois números reais  $a$  e  $b$  tal que  $f(x) = ax + b$  para todo  $x \in \mathbb{R}$ ” (Dante, 2020, p. 25).

Na sequência, é apresentada a metodologia dessa pesquisa que expressa sua modalidade e como ela ocorreu, bem como os dados que foram examinados referentes ao conceito de função afim e as categorias adotadas para a análise.

### 3 Metodologia

Essa pesquisa é qualitativa e bibliográfica, caracteriza-se pela análise de material já elaborado, isto é, livros, documentos educacionais, artigos científicos, entre outros (Gil, 2002). Mattar e Ramos (2021) também consideram que a pesquisa bibliográfica é realizada por meio da análise de artigos científicos, dissertações, teses, capítulos e livros.

Os dados dessa pesquisa foram coletados no livro didático de matemática “Superação Matemática”, para o nono ano do Ensino Fundamental (Teixeira, 2022) e no documento Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense, Caderno 2 - Formação Geral Básica (Santa Catarina, 2020). Esse documento é a referência para os professores nas escolas catarinenses para a organização do ensino dos componentes curriculares.

A escolha do livro didático analisado justifica-se por ele ser o material utilizado em sala de aula, em uma escola estadual de Santa Catarina, durante o estágio supervisionado do Ensino Fundamental II. Esse livro é o modelo do professor e, por isso, existem as orientações didáticas para abordar os conceitos em sala de aula. Além disso, destaca-se que esse material didático tem um capítulo sobre o tema funções, mas para a análise desenvolvida, a centralidade foi no conteúdo sobre Função Afim.

O estudo do conceito de função é iniciado no nono ano do Ensino Fundamental por meio de representações numérica, algébrica e gráfica (Brasil, 2018). No primeiro ano do Ensino médio a Função Afim também está presente e seu foco está na análise de gráficos, variações e interpretação de situações-problema (Santa Catarina, 2020).

As categorias de análise foram: organização do ensino do conceito; representações do conceito de forma verbal, numérica (tabela), gráfica, algébrica (lei); situações problema. Na sequência, essas categorias são utilizadas para expressar os resultados obtidos.

#### **4 Resultados e Discussão**

Para expressar os resultados, adotou-se primeiro abordar a análise do livro didático e depois o CBTC. No mencionado livro há um capítulo que aborda as funções e foi elaborado na seguinte sequência: noção de função, o conceito de função, valor de uma função e Função Afim. Para o conceito de função são expressos os significados: relação entre grandezas; lei de formação da função; variáveis: independente e dependente; domínio, contradomínio e imagem e valor de uma função (Teixeira, 2022).

Para introduzir a Função Afim, o livro didático “Superação Matemática” adota o seguinte problema “Josias trabalha em uma loja de informática, e o seu salário é composto de uma remuneração mensal fixa de \$ 1280,00 mais R\$ 7,12 por hora extra trabalhada” (Teixeira, 2022, p. 165). Na sequência, Teixeira (2022, p. 165) enfatiza que “podemos expressar o salário mensal de Josias ( $x$ ) em função da quantidade de horas extras trabalhadas ( $y$ ).  $y = 7,12 \cdot x + 1280[\dots]$ ”. Para Dante (2020) uma função é chamada função afim quando existem  $a$  e  $b$ , dois números reais tal que  $f(x) = ax + b$ .

A situação para introduzir a Função Afim possibilita a construção do modelo, da forma  $y = ax + b$ , que identifica o valor do salário de Josias. Por isso, essa situação contempla a habilidade EM13MAT302 que consiste em construir um modelo com uma função polinomial do primeiro grau (Função Afim) para resolver problemas em contextos diversos (Santa Catarina, 2020).

Existe a orientação para o professor propor aos estudantes a situação anterior antes de utilizar o livro com a finalidade de, em duplas, os estudantes escreverem a fórmula do cálculo do salário mensal do Josias. Desse modo, a autora faz com que o estudante retome o que é uma lei de formação expressa na “noção de função” e a utilize para construir a fórmula que consiste em uma Função Afim.

Teixeira (2022, p. 165) ao conceituar Função Afim diz que ela é “uma função de variáveis reais definida por  $y = ax + b$ , com  $a$  e  $b$  reais, é chamada **função afim**. As constantes  $a$  e  $b$  são os **coeficientes** da função”. Nessa conceituação da autora está explícito os significados: a lei característica da Função Afim (tem coeficientes) e que possui variáveis.

Após introduzir a lei de formação, a centralidade passou para os coeficientes a partir dos seguintes exemplos de lei de Função Afim (Figura 1).

Figura 1: Exemplos da lei de função afim

A seguir, são apresentados alguns exemplos.

- A função definida por  $f(x) = 3x - 2$  é uma função afim. Nesse caso, temos  $a = 3$  e  $b = -2$ .
- A função dada por  $g(c) = -7c + 3$  é uma função afim. Nesse caso, temos  $a = -7$  e  $b = 3$ .
- A função definida por  $y = x$  é uma função afim. Nesse caso, temos  $a = 1$  e  $b = 0$ .
- A função dada por  $h(x) = -x + \frac{1}{5}$  é uma função afim. Nesse caso, temos  $a = -1$  e  $b = \frac{1}{5}$ .

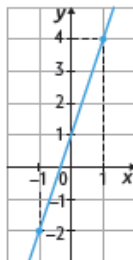
Fonte: Teixeira (2022, p. 165)

Nos exemplos de Função Afim os seus coeficientes<sup>3</sup> já estão identificados, com isso, o significado dos coeficientes para eles é que são dois números, um deles acompanha a variável  $x$  ( $a$ ) e outro ( $b$ ) não acompanha nenhuma variável.

<sup>3</sup> Os coeficientes  $a$  e  $b$  da Função Afim estão em itálico para diferenciar da vogal a.

Em relação ao coeficiente  $a$ , Teixeira (2022) não aborda ele relacionado a tangente do ângulo do triângulo retângulo formado pela linha reta (função) com o eixo  $x$  no plano Cartesiano. Teixeira (2022, p. 171) adota que o coeficiente  $a$  terá outro significado e, para isso, ele utiliza a representação gráfica (Figura 2) ao solicitar “considere o gráfico da função afim definida por  $y = 3x + 1$ ”.

Figura 2: Representação gráfica da função  $y = 3x + 1$

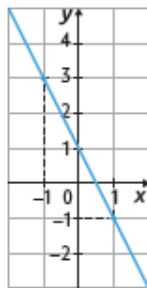


Fonte: Teixeira (2022, p. 171)

Para introduzir o significado do coeficiente  $a$ , Teixeira (2022, p. 171) realiza dois questionamentos: “Nessa função, conforme aumentamos os valores de  $x$ , o que ocorre com os valores correspondentes de  $y$ ? O coeficiente  $a$  da função é positivo ou negativo?”. Espera-se dos estudantes a resposta que conforme cresce o valor da variável  $x$ , o valor da outra variável  $y$  também cresce e, por isso, o número que consiste no coeficiente  $a$  é positivo. Em outras palavras, “nas funções crescentes, aumentando-se os valores de  $x$ , os valores correspondentes de  $y$  também aumentam” (Teixeira, 2022, p. 171). Sendo assim, a função com a lei  $y = 3x + 1$  é crescente, pois o coeficiente  $a$  é o número 3.

Ainda sobre o tema de gráfico de funções, Teixeira (2022) solicita ao estudante a análise do gráfico da Função Afim definida por  $y = -2x + 1$  (Figura 3) e realiza os questionamentos: “nessa função, conforme aumentamos os valores de  $x$ , o que ocorre com os valores correspondentes de  $y$ ? O coeficiente  $a$  da função é positivo ou negativo?” (Teixeira, 2022, p. 171).

Figura 3: Representação gráfica da função  $y = -2x + 1$



Fonte: Teixeira (2022, p. 171)

Na análise do gráfico da função com a lei  $y = -2x + 1$  almeja-se que os estudantes percebam que conforme os números correspondentes a variável  $x$  crescem, os números referentes a variável  $y$  decrescem e, com isso, o coeficiente  $a$  é um número negativo ( $-2$ ) e a função é denominada decrescente. Vale destacar que, Teixeira (2022, p. 171) considera que “nas funções decrescentes, aumentando-se os valores de  $x$ , os valores correspondentes de  $y$  diminuem”.

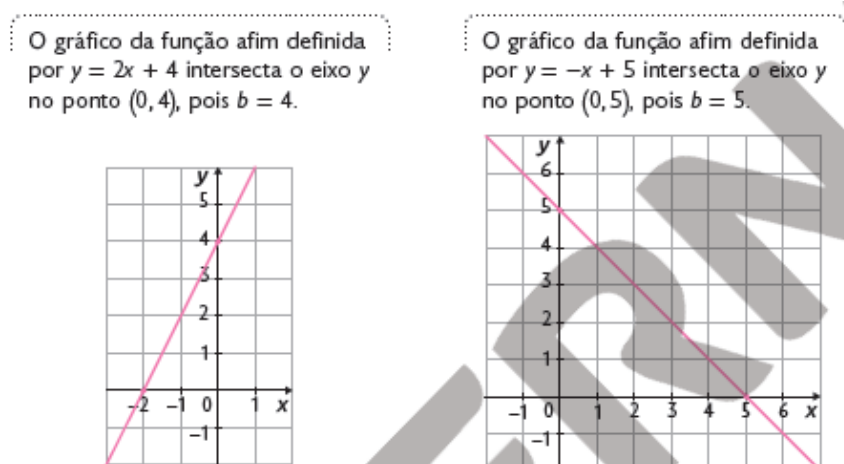
Além das possibilidades do coeficiente  $a$  ser positivo ou negativo, ele também pode ser representado pelo número zero e de acordo com Teixeira (2022, p.171) “quando o coeficiente  $a$  de uma função afim é zero ( $a = 0$ ), temos um caso particular de função afim, a função constante. Nesse caso, o gráfico da função afim é uma reta paralela ao eixo  $x$ ”. Dessa forma, quando os valores da variável  $x$  aumentam em uma unidade, os números para a variável  $y$  serão sempre o mesmo.

Em relação ao coeficiente  $b$ , Teixeira (2022) o aborda somente na parte indicada no livro do professor que corresponde as sugestões para explicar determinar situações, denominando-o coeficiente linear, onde na representação gráfica ele “[...] é o ponto de interseção entre a reta da função com o eixo  $y$ ” (Teixeira, 2022, p. 165).

Para introduzir o coeficiente linear, Teixeira (2022) sugere aos professores que, antes de apresentar sua definição, instiguem os estudantes para que, em duplas, identifiquem algumas regularidades entre os gráficos apresentados no livro e a lei de formação das funções. Teixeira (2022, p. 174) afirma que o gráfico de uma Função Afim intercepta o eixo  $y$  quando  $x = 0$ , sendo assim, “[...] para determinar as coordenadas do ponto de interseção com esse eixo, basta substituir  $x$  por  $0$  na lei de formação da função, ou seja:  $y = a \cdot 0 + b \Rightarrow$

$y = b$ ". Na representação gráfica a linha reta (expressão da Função Afim) interceptará o eixo  $y$  no ponto  $(0, b)$  conforme mostra a figura 4 em dois exemplos.

Figura 4- Exemplo de interseção com o eixo  $y$

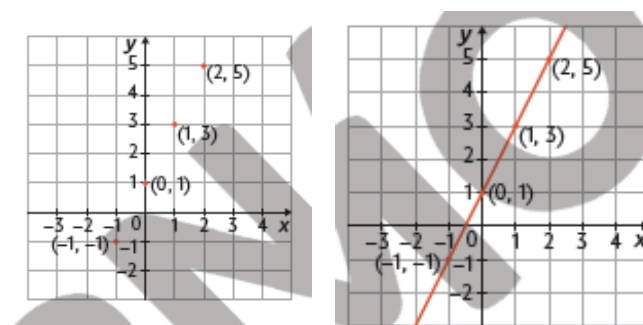


Fonte: Teixeira (2022, p. 174)

Para a representação geométrica da Função Afim, Teixeira (2022) relaciona os valores da função apresentado em uma tabela, os quais formam pontos, com a sua expressão no plano cartesiano (Figura 5). Desse modo, é contemplada a habilidade EM13MAT501 que consiste em “investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano [...]” (Santa Catarina, 2020, p. 25).

Figura 5: Gráfico

$x$	$y = 2x + 1$	$(x, y)$
-1	$y = 2 \cdot (-1) + 1 = -1$	$(-1, -1)$
0	$y = 2 \cdot (0) + 1 = 1$	$(0, 1)$
1	$y = 2 \cdot (1) + 1 = 3$	$(1, 3)$
2	$y = 2 \cdot (2) + 1 = 5$	$(2, 5)$

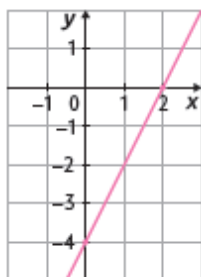


Na função  $y = 2x + 1$ , a variável  $x$  representa os números reais, por isso, a variável  $y$  também envolve os números reais. Desse modo, existirá infinitos

pontos no plano que seguem a lei da referida função e forma a linha reta (Figura 5) na posição inclinada (Teixeira, 2022).

Com base na representação da lei da função no gráfico, Teixeira (2022, p. 174) apresenta o zero da função por meio da interseção da linha reta com o eixo  $x$  no ponto  $(-\frac{b}{a}, 0)$ . Para exemplificar, a autora usa a função afim com a lei  $y = 2x - 4$  dizendo que o zero da função é ponto  $(2, 0)$  conforme a figura 6.

Figura 6: Exemplo de interseção entre o eixo  $x$  e a linha reta (Função Afim)

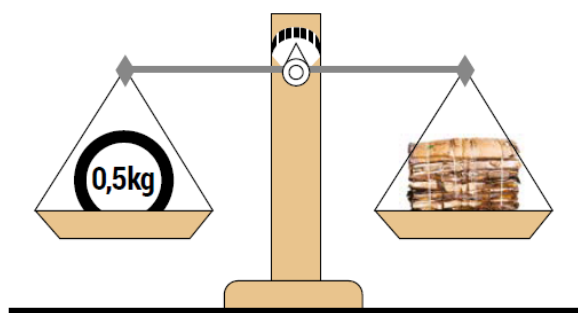


Fonte: Teixeira (2022, p. 174)

O zero da Função Afim é a última característica desse conceito apresentada por Teixeira (2022). É importante destacar que, a cada característica da Função Afim, é proposto um conjunto de atividades para serem realizadas pelos estudantes.

O outro material em análise adere a SDA para abordar o conceito de Função Afim. Essa SDA envolve o tema meio ambiente, é composta por seis ações de estudo e sua finalidade é identificar a quantidade de massa de papel rejeitado com o auxílio de um objeto com 0,5kg como unidade de medida e uma balança de pratos (Figura 7).

Figura 7: Relação entre grandezas



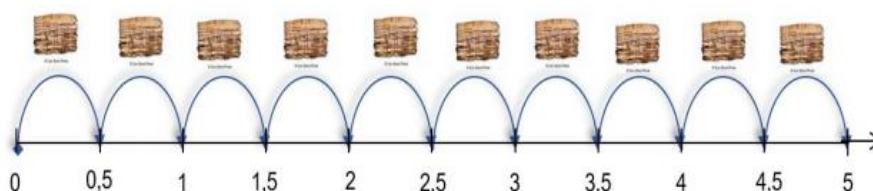
Fonte: Santa Catarina (2020, p. 41)

Para mensurar a quantidade de papel rejeitado é feito o uso da balança de pratos e de uma quantidade básica de medida de massa. Nessa medição, é manifestada a primeira ação de estudo que envolve a essência do conceito de função que consiste na relação de dependência da quantidade de massa de papel rejeitado e a quantidade de fardos com 0,5 quilos.

Essa SDA caracteriza-se como um problema do cotidiano e, de acordo com Silva *et al.* (2022), ela é uma Situação Emergente do Cotidiano pois consiste em um problema que carece de uma solução e está relacionado com a vivência de diversas pessoas.

No processo de medição da massa de papel é realizada a sua representação na reta numérica (Figura 8) para mostrar a variação da quantidade de fardos que implica na variação da massa de papel.

Figura 8 – Representação dos fardos na reta



Fonte: Santa Catarina (2020, p. 42)

Como forma de registro para as variações que acontecem na relação de dependência, é construída uma tabela (Figura 9). Essa tabela manifesta a lei da função ( $m = 0,5q$ ) que é o modelo algébrico correspondente a segunda ação de estudo (Santa Catarina, 2020). A referida lei é caracterizada por uma Função Afim, pois seu modelo é da forma  $y = ax + b$ , com o  $b$  sendo zero que indica a inexistência de uma quantidade inicial de massa de papel.

Figura 9: Representação dos fardos na tabela

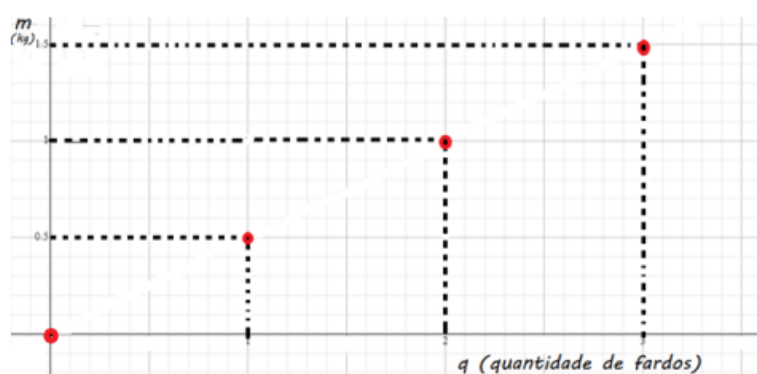
Quantidade de fardos (q)	Massa de papel descartado (m)
0	$0,5 \times 0 = 0$
1	$0,5 \times 1 = 0,5$
2	$0,5 \times 2 = 1$
3	$0,5 \times 3 = 1,5$
.	.
.	.
.	.
q	$0,5 \cdot q = m$

Fonte: Santa Catarina (2020, p. 42)

Nessa DAS, a quantidade de massa de papel rejeitado depende da quantidade de fardos com massa igual a 0,5 quilograma, por isso, na Figura 10  $q$  é a variável independente e  $m$  variável dependente. Para Anton *et al.* (2014) um dos elementos da função são as variáveis dependente e independente.

Além do modelo algébrico ( $m = 0,5q$ ), também existe o geométrico (gráfico) para expressar que a variação da massa de papel ( $m$ ) depende da quantidade de fardos ( $q$ ) e satisfaz a lei mencionada (Figura 10).

Figura 10: Representação Gráfica da variação das quantidades de massa e de fardos



Fonte: Santa Catarina (2020, p. 43)

Essa SDA corresponde com as formas de expressar uma função que, segundo Anton *et al.* (2014), são quatro manifestações: numericamente (tabelas), algebricamente (fórmulas), geometricamente (gráficos) e verbalmente quando representa uma relação de dependência entre grandezas com variação.

Embora nessa situação inexistente a quantidade inicial de massa de papel, ela pode estar presente em outras situações e isso configura a transformação do modelo para estudar suas propriedades, que consiste na terceira ação de estudo (Santa Catarina, 2020). Caso a quantidade inicial de papel fosse de 10kg, para continuar a medição deve-se usar o modelo  $m(q) = 0,5q + 10$  (Figura 11). Sendo assim, é possível “[...] transitar entre os modelos  $m(q) = 0,5q$  e  $m(q) = 0,5q + 10$ , dependendo da quantidade inicial de massa do papel” (Santa Catarina 2020, p. 44).

Figura 11: Representação do segundo modelo na tabela

Quantidade de fardos novos ( $q$ )	Massa de papel inicial (kg)	Modelo anterior	Quantidade total de massa (kg)
0	10	$0,5 \times 0 = 0$	$0,5 \times 0 + 10$
1	10	$0,5 \times 1 = 0,5$	$0,5 \times 1 + 10$
2	10	$0,5 \times 2 = 1$	$0,5 \times 2 + 10$
3	10	$0,5 \times 3 = 1,5$	$0,5 \times 3 + 10$
$q$	10	$0,5 \times q = m$	$0,5q + 10$
.	.	.	.
.	.	.	.
$q$	10	$m(q) = 0,5q$	$m(q) = 0,5q + 10$

Fonte: Santa Catarina (2020, p. 43)

O uso de modelos relacionados a função afim caracteriza a habilidade EM13MAT302, pois ela envolve a construção de “[...] modelos empregando as funções polinomiais do primeiro ou segundo grau para resolver problemas em contextos diversos [...]” (Santa Catarina, 2020, p. 25). Ou seja, os estudantes elaboram modelos com base em situações que expressam uma função afim.

Para a quarta ação de estudo, que manifesta um sistema de tarefas particulares, existe a seguinte tarefa:

Um reservatório está enchendo à vazão ( $v$ ) de 9 litros por minuto. No seu interior, antes da partida do motor, havia 200 litros de líquido. Com base nestas informações: Que lei que define a quantidade de líquido no reservatório? Quantos litros o reservatório conterà após 50 minutos? E após 1h30m? Após quanto tempo haverá 2.900 litros no interior do reservatório? (Santa Catarina 2020, p. 45)

A resolução dessa tarefa pressupõe que o estudante identifique a relação de dependência entre duas grandezas, bem como, o seu modelo ( $v(m)=9m+200$ ) que se caracteriza em Função Afim e, conseqüentemente, obtenha valores para as variáveis conforme o valor de uma variável conhecida.

A quinta ação corresponde ao controle que apresenta tarefas com e sem equívocos para verificar se o estudante compreendeu ou não, por exemplo, a identificar a lei da relação de dependência da área de um quadrado por meio da medida do seu lado. Essa lei é  $A(l) = l^2$  e expressa uma função quadrática.

A quinta e a sexta ação (o controle e a avaliação) estão interligadas pois o professor verifica a aprendizagem dos estudantes conforme eles desenvolvem

as tarefas. Caso os estudantes não percebam os equívocos, é necessário propor novas tarefas para que eles compreendam o conceito em estudo.

A avaliação como sexta ação envolve a análise qualitativa da apropriação do conceito com base no procedimento geral de solução da tarefa de estudo, isto é, se o estudante aprendeu a solucionar as tarefas particulares por meio de um modo geral que consiste no conceito em estudo (Santa Catarina, 2020).

O livro didático apresenta as características da Função Afim, por isso, ele inicia com situações para manifestar a lei dessa função e, na sequência, são proporcionadas as características: coeficientes  $a$  e  $b$ , representação no plano cartesiano, função crescente, decrescente e constante, interseção com o eixo  $y$ , interseção com o eixo  $x$  e zero da função. O CBTC insere as seis ações de estudo na proposição da Função Afim, as quais envolvem: a relação essencial (relação de dependência entre duas grandezas variáveis), a modelação algébrica (lei da função) e geométrica (expressão no plano cartesiano), transformação do modelo, construção de sistema de tarefas, controle e avaliação. Portanto, existe distanciamento entre o livro didático e o documento, no que se refere a organização do ensino da função afim, uma vez que o livro prioriza as características da Função Afim e CBTC centraliza na parte pedagógica das ações de estudo.

No que corresponde as representações da função afim, existe aproximação entre os dois materiais analisados, uma vez que eles apresentam os quatro modos de expressar uma função: verbal, tabela (numérica), gráfica (plano cartesiano) e a lei (algébrica).

Ambos os materiais examinados propõem situações problema para o ensino de função afim, mas existe diferença de como elas são propostas. O livro didático apresenta a situação de Josias com a lei pronta, enquanto o CBTC utiliza uma SDA para que o estudante a solucione por meio do processo investigativo e, com isso, construa a lei.

## **5 Considerações Finais**

As análises realizadas permitiram identificar a existência tanto de aproximações quanto de distanciamentos entre o livro didático e o CBTC. Um

dos distanciamentos foi referente as diversas características da Função Afim que estão presente no livro, mas não estão no CBTC.

As representações de Função Afim (verbal, numérica, algébrica e geométrica) ocorrem em ambos os materiais. O CBTC se destaca pelo caráter investigativo para a elaboração e construção do modelo de Função Afim, pois o livro prioriza identificar os coeficientes em determinadas funções.

A pesquisa revela que no CBTC falta incluir as características de Função Afim na quarta ação, que é considerada como um sistema de tarefas particulares, uma vez que esse documento preocupou-se em expressar uma SDA para abordar as seis ações de estudo do sistema de ensino Elkonin-Davydov.

A partir da realização dessa pesquisa surgiu o interesse em analisar a aprendizagem do conceito de Função Afim e suas características pelos estudantes por meio de outras SDA's, utilizando a sua resolução para formação do conceito.

## REFERÊNCIAS

ANTON, Howard et al. **Cálculo**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. v. 1.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental – Anos Finais**. Brasília: MEC, 2018.

BRITO, Luciane Santana De Souza; BRITO, Sandrinho de Souza. **Teoria do Ensino Desenvolvimental: Contribuições para a formação de conceitos matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Conedu, 2022. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/82332>. Acesso em: 11 jun. 2025.

CRICIÚMA. Secretaria Municipal de Educação. **Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Criciúma**. Criciúma: SME, 2020.

DANTE, Luiz Roberto; VIANA, Fernando. **Função afim e função quadrática**. 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 2020.

DAVÍDOV, V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación teórica y experimental**. Tradução de Marta Shuare Moscú: Editorial Progreso, 1988.

DAVYDOV, V.V.. **La renovación de la educación y el desarrollo mental de los alumnos**. 4. ed. The Journal of Philosophy For Children, 1998. 147-150 p. v. 13.

NÚNES, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betania Leite. Galperin e a Teoria da Formação Planejada por Etapas das Ações Mentais e dos Conceitos: Pesquisas e Experiências Para um Ensino Inovador. *In*: DUARTE, Daiana Matias; DAMAZIO, Ademir. **O ensino do conceito de função afim: uma proposição com base na teoria de Galperin**. São Paulo: Mercado de Letras, 2018. p. 199-246.

FOSTER, Cristiano. **Um olhar realístico para tarefas de função afim em livros didáticos**. 2024. Acesso em: 07 out. 2024.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetike**, Campinas, SP, 1995.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: ATLAS S.A., 2002.

LOPES, Aparecida Ferreira. **Atividade de Ensino e Atividade de Aprendizagem**. *In*: OLIVEIRA, Natália Mota; PANOSSIAN, Maria Lúcia (Org.). **Verbetes da Atividade Orientadora de Ensino: Grupo de Estudos sobre Situações Desencadeadoras de Aprendizagem**. Capivari de Baixo: Editora Univinte, 2022. p. 51-55

MOURA, Manoel Oriosvaldo de *et al.* **Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem**. 29. ed. Curitiba: Rev. Diálogo Educ., 2010. 205-229 p. v. 10.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. São Paulo, 1992.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de *et al.* **A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem**. *In*: MOURA, M. O. (Org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2016. p. 93-126.

MATTAR, João; RAMOS, Daniela Karine. **Metodologia da pesquisa em educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2021.

OLIVEIRA, N. M.; PANOSSIAN, M. L. **Relações entre “situação desencadeadora” e “problema desencadeador”**. *In*: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO E INOVAÇÃO, 10., Curitiba, 2020. Anais [...]. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

SANTA CATARINA. **Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense – Caderno 2: Formação Geral Básica**. Florianópolis: Secretaria de Estado da Educação; Gráfica Coan, 2020.

SCHONARDI, Belissa. **Modelagem Matemática e introdução da função afim no ensino fundamental**. 2011. Acesso em: 07 out. 2024.

SILVA, Allana Tamires Alves da *et al.* **Situação Desencadeadora de Aprendizagem.** *In:* OLIVEIRA, Natália Mota; PANOSSIAN, Maria Lúcia (Org.). *Verbetes da Atividade Orientadora de Ensino: Grupo de Estudos sobre Situações Desencadeadoras de Aprendizagem.* Capivari de Baixo: Editora Univinte, 2022. p. 56-62.

TEIXEIRA, Lilian Aparecida. **Superação Matemática.** São Paulo: Moderna, 2022.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **Psicologia pedagógica.** Tradução de Paulo Bezerra. 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.