Produto
Educacional

Sequência Didática para o ensino de Função Polinomial de 1º Grau

Emily da Costa Madeira
Acylena Coelho Costa

Belém
2024

Diagramação e Capa: Os Autores
Revisão: Os Autores

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) de acordo com o ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade do Estado do Pará

M181s Madeira, Emily da Costa
Sequência didática para o ensino de função polinomial de 1º grau / Emily da Costa Madeira; Acylena Coelho Costa. — Belém, 2024.
48f.

Produto educacional vinculado à dissertação “Sequência Didática para o Ensino de Função Polinomial de 1º Grau” do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática - Universidade do Estado do Pará, Campus I - Centro de Ciências Sociais e Educação (CCSE), 2024.

1. Ensino de matemática. 2. Função polinomial de 1º grau. 3. Sequência didática. I. Costa, Acylena Coelho. II.Título.

CDD 22.ed. 370.15

Elaborada por Priscila Melo CRB2/1345

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA

FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS – BANCA EXAMINADORA

Título: **"SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DE 1º GRAU".**

Mestranda: **EMILY DA COSTA MADEIRA**

Data da avaliação: **29/11/2024**

PÚBLICO ALVO DO PRODUTO EDUCACIONAL

a) *Destinado à:*

( ) Estudantes do Ensino Fundamental (X) Estudantes do Ensino Médio

( ) Professores do Ensino Fundamental ( ) Professores doEnsino Médio

( )Outros: ____________________

INFORMAÇÕES SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL

a) *Tipo de Produto Educacional*

(X) Sequência Didática ( ) Página na Internet ( ) Vídeo

( ) Texto Didático (alunos/professores) ( ) JogoDidático ( ) Aplicativo

( ) Software ( ) Outro: ____________________

b) *Possui URL:* ( ) Sim, qual o URL: ____________________

( ) Não ( ) Não se aplica

c) *É coerente com a questão-foco da pesquisa?*

(X) Sim

( ) Não.Justifique? ____________________

d) *Éadequadoao nível de ensino proposto?*

(X) Sim

( ) Não. Justifique? ____________________

e)*Está em consonância com a linguagem matemática do nível de ensino proposto?*

(X) Sim

( ) Não. Justifique? ____________________

ESTRUTURA DO PRODUTO EDUCACIONAL

a) *Possui sumário:* (X) Sim ( ) Não ( ) Não se aplica

b) *Possui orientações ao professor:* (X) Sim ( ) Não ( ) Não se aplica

c) *Possui orientações ao estudante:* (X) Sim ( ) Não ( ) Não se aplica

d) *Possui objetivos/finalidades:* (X) Sim ( ) Não ( ) Não se aplica

e) *Possui referências:* (X) Sim ( ) Não ( ) Não se aplica

f) *Tamanho da letra acessível:* (X) Sim ( ) Não ( ) Não se aplica

g) *Ilustrações são adequadas:* (X) Sim ( ) Não ( ) Não se aplica

CONTEXTO DE APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

a) *Foi aplicado?*

(X) Sim, onde: 1ª série do ensino médio de uma escola pública

( ) Não,justifique: ______

( ) Não se aplica

b) *Pode ser aplicado em outros contextos de Ensino?*

(X) Sim, onde: ______

( ) Não,justifique: ______

( ) Não se aplica

c) *O produto educacional foi validado antes de sua aplicação?*

( ) Sim, onde: ______

( ) Não,justifique: ______

( ) Não se aplica

d)*Em qual condiçãoo produto educacional foi aplicado?*

(X) na escola, como atividade regular de sala de aula

( ) na escola, como um curso extra

( ) outro: ______

e) *A aplicação do produto envolveu (marque as alternativas possíveis):*

( ) Alunos doEnsino Fundamental

(X) Alunos do Ensino Médio

( ) Professores doEnsino Fundamental

( ) Professores do Ensino Médio

( ) outros membros da comunidade escolar, tais como ______

( ) outros membros da comunidade, tais como ______

O produto educacional foi considerado:

(X) APROVADO ( ) APROVADO COM MODIFICAÇÕES ( ) REPROVADO

MEMBROS DA BANCA Assinaturas

Profa. Dra. **ACYLENA COELHO COSTA** (Presidente) Acylena Coelho Costa
Doutora em Educação Matemática
IES de obtenção do título: PUC/SP

Profa. Dra. **CINTHIA CUNHA MARADEI PEREIRA** (Examinador 01) ______
Doutora em Bioinformática
IES de obtenção do título: UFPA

Prof. Dr. **JOÃO CLÁUDIO BRANDEMBERG QUARESMA** (Examinador 02) ______
Doutor em Educação
IES de obtenção do título: UFRN

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 8
2 APORTES TEÓRICOS 10
2.1. Teoria dos Registros de Representação semiótica 10
2.2. Teoria das Situações Didáticas 13
3 DOCUMENTOS CURRICULARES 19
4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA 23
4.1. Definição 23
4.2. Orientações para os professores 24
4.3. Blocos de atividades 26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 49
REFERÊNCIAS 52

1 APRESENTAÇÃO

O presente produto educacional é fruto de uma dissertação de mestrado intitulada de "Sequência Didática para o Ensino de Função Polinomial de 1º Grau", em que o objetivo geral foi analisar indícios de aprendizagem sobre função polinomial de 1º grau a partir da aplicação de uma sequência didática, subsidiada pela Teoria dos Registros de Representação Semiótica.

A partir disso, tivemos como objetivo especifico da pesquisa, elaborar um produto educacional, a partir da sequência didática validada, para contribuir com a formação dos professores da educação básica.

Como sabemos, o ensino de funções pode ser um desafio para o docente, uma vez que faz parte do campo de estudo da álgebra e essa se caracteriza como uma área em que diversos alunos possuem dificuldades atreladas a necessidade de abstração e de conhecimentos prévios.

Lima (2014) contribui que as dificuldades apresentadas pelos alunos durante a aprendizagem de Função Afim (ou Funções Polinomiais de 1º Grau) têm origem durante a construção de conhecimentos no Ensino Fundamental e podem ser acumuladas durante todo o Ensino Médio, o que pode refletir também em etapas futuras.

O autor salienta que uma das possíveis causas para tais dificuldades pode ocorrer devido ao processo de ensino dos conteúdos algébricos, que muitas vezes são abordados somente em aplicações algorítmicas, o que pode distanciar ainda mais a percepção dos alunos frente a situações problemas do cotidiano.

Costa, Bittencourt e Fernandes (2016) corroboram que as principais dificuldades que os alunos encontram na aprendizagem de Funções Polinomiais de 1º Grau decorre da dificuldade no entendimento dos princípios básicos do raciocínio de funções que é compreender as relações existentes nos diversos registros de função.

Diante desses impasses, desenvolvemos esse produto educacional, que é uma sequência didática destinada aos professores da educação básica, em especial, do Ensino Médio, que visam o ensino de função polinomial de 1º grau por meio de um recurso que fuja do tradicional, que trabalhe as diferentes representações matemáticas e contextualize os conceitos que compõem o objeto de ensino.

Assim, para que os professores possam se familiarizar com os conceitos que fundamentaram a construção do produto educacional, discorremos brevemente sobre a

Teoria dos Registros de Representação semiótica, a Teoria das Situações Didáticas e os documentos curriculares sobre o objeto.

Após isso, definimos o que é uma sequência didática e a estrutura utilizada, para assim, propor orientações para a aplicação da sequência didática apresentada.

2 APORTES TEÓRICOS

2.1. Teoria dos Registros de Representação semiótica

Para a realização desse estudo, é efetuada uma reflexão teórica acerca da teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval e o papel dos registros de representação semiótica na compreensão dos conhecimentos matemáticos.

De acordo com Duval (2012, p. 268), o ato de representar um objeto matemático pode se dar por diversas formas: “Uma escrita, uma notação, um símbolo representam um objeto matemático: um número, uma função, um vetor... Do mesmo modo, os traçados e figuras representam objetos matemáticos: um segmento, um ponto, um círculo” , logo, um objeto matemático pode ter várias representações semióticas.

Diferente dos objetos ditos “reais/físicos”, os objetos matemáticos não estão diretamente acessíveis à percepção ou à experiência intuitiva imediata, por isso, é necessário representá-los, entretanto, Duval (2012) ressalta que um objeto jamais deve ser confundido com sua representação.

Nesse sentido, é importante não se restringir ao uso de um único registro semiótico para representar um objeto matemático, pois, adotar somente uma via não garante a aprendizagem. Utilizar um único registro de representação no momento do ensino fará com que essa representação seja considerada de fato o objeto matemático, o que não deve ocorrer (Flores, 2006).

A partir da perspectiva de um objeto matemático e sua representação, tem-se um paradoxo cognitivo do pensamento matemático: “de um lado, a apreensão dos objetos matemáticos não pode ser mais do que uma apreensão conceitual e, de outro, é somente por meio de representações semióticas que a atividade sobre objetos matemáticos se torna possível” (Duval, 2012, p. 268).

Duval (2012) discorre que as representações mentais estão ligadas ao conceito do objeto matemático, ou seja, referem-se às conceitualizações que um indivíduo pode ter sobre um objeto, uma situação e o que lhe é associado. Já as representações semióticas “são produções constituídas pelo emprego de signos pertencentes a um sistema de representações que tem inconvenientes próprios de significação e de funcionamento” (p. 269), por exemplo, um enunciado em língua natural, uma fórmula algébrica, um gráfico e uma figura geométrica são representações semióticas que possuem diferentes sistemas semióticos.

De modo geral, pode-se considerar que as representações semióticas são um meio de exteriorização das representações mentais para fins de comunicação, isso possibilita que o estudo da matemática se dê de maneira mais acessível a partir de sua visualização.

Para a compreensão da Teoria dos Registros de Representação Semiótica, Duval (2012, p. 270) divide em duas abordagens ligadas à "semiose" e à "noesis". Chama-se: "'semiose' a apreensão ou a produção de uma representação semiótica, e 'noesis' a apreensão conceitual de um objeto, é preciso afirmar que a noesis é inseparável da semiose".

A partir desses aspectos, são abordados dois tópicos que contribuem para o estudo da temática, "a semiose e os registros de representação" e a "noesis e a coordenação de registros de representação".

No que se refere à semiose e os registros de representação, Duval (2012) discorre que para que o sistema semiótico possa ser considerado um registro de representação, deve admitir as três atividades cognitivas fundamentais que estão ligadas à semiose, elas são:

A formação de uma representação identificável: de acordo com Duval (2012), essa atividade cognitiva diz respeito à forma de representação de um registro dado, que pode ser: uma frase que enuncia uma questão (compreensível na língua natural utilizada), a composição de um texto, elaborações de esquemas, expressões algébricas para enunciar uma fórmula, desenho de uma figura geométrica, dentre outras possibilidades.

Tratamento: conforme Duval (2012), o tratamento de uma representação consiste na manipulação dessa representação no mesmo registro em que ela foi desenvolvida, como, por exemplo, a paráfrase e a inferência que são formas de tratamento na linguagem natural.

Conversão: segundo Duval (2012), a conversão de uma representação diz respeito à passagem desta função em uma interpretação em um outro registro, ou seja, é conversão de um registro para outro sistema semiótico de representação, em que se conserva a totalidade ou parte do conteúdo que foi dado na representação inicial.

Duval (2012) salienta que a conversão é uma atividade cognitiva diferente e independente do tratamento, como exemplo dessa distinção, destaca-se o cálculo aritmético, em que os alunos podem, sem problema algum, efetuar a adição de dois números tanto na forma decimal, quanto na forma fracionário, e não pensar em executar a conversão entre registros.

De modo geral, o aluno pode saber efetuar o tratamento de representações, mas não saber como convertê-las em outro registro. Tal exemplo possibilita explicar a razão de muitos alunos chegarem ao ensino médio sem saber calcular, "é esquecer que a expressão decimal, a expressão fracionária e a expressão com expoente constituem três registros diferentes de representação de números" (Duval, 2012, p. 273).

Em relação a abordagem da noesis e a coordenação de registros de representação, Duval (2012, p. 278) levanta o seguinte questionamento: "a que corresponde a existência de muitos registros de representação e qual é o interesse de sua coordenação para o funcionamento do pensamento humano?". Dessa forma, o autor segmenta em três respostas que não se excluem, mas que estão situadas em níveis de descrição diferentes da atividade cognitiva.

Primeira resposta: está relacionada à *economia de tratamento* e sustenta-se a partir de uma situação de descrição superficial.

A existência de diversos registros de representação viabiliza a realização de tratamentos de uma forma mais econômica e potencializada. Nesse sentido, a primeira resposta pode ser "estendida a outros tratamentos: as relações entre objetos podem ser representadas de maneira mais rápida e mais simples para compreender por fórmulas literais do que por frases" (Duval, 2012, p. 279).

Segunda resposta: refere-se a um aspecto mais semiótico, que é a *complementaridade dos registros*.

Conforme explicita Duval (2012), nessa resposta supõe-se a comparação de diferentes formas de representação de um mesmo objeto matemático. Essa comparação necessita de uma análise tanto de aspectos que são levados em conta, quanto daqueles que não são em cada tipo de registro.

Terceira resposta: abrange que a *conceitualização implica na coordenação de registros de representação*.

De acordo com Duval (2012, p. 278), a terceira resposta não é imediatamente acessível, pois "ela supõe uma abordagem desenvolvimentista da atividade cognitiva nas disciplinas em que o recurso a uma pluralidade de registros é fundamental".

Além disso, o autor supõe que sejam adotados, durante o estudo das aquisições, alguns critérios de "maturidade" (como a rapidez de tratamento, espontaneidade das conversões, potência das transferências), no lugar de simples critérios de êxitos (como a obtenção de uma "boa" resposta).

Dessa forma, são levadas em consideração duas hipóteses, conforme explicita Duval (2012, p. 280-281), a saber:

Hipótese 1: "se o registro de representação é bem escolhido, as representações deste registro são suficientes para permitir a compreensão do conteúdo conceitual representado".

Hipótese 2: "A compreensão (integral) de um conteúdo conceitual repousa sobre a coordenação de ao menos dois registros de representação, e esta coordenação se manifesta pela rapidez e a espontaneidade da atividade cognitiva de conversão".

Diante das abordagens feitas, tem-se que a mobilização de diversos registros de representação semiótica é uma condição necessária para que os objetos matemáticos não sejam confundidos com suas representações, mas que também possam ser reconhecidos em cada uma de suas representações. É a partir dessas duas condições que uma representação dá, verdadeiramente, acesso ao objeto representado (Duval, 2012).

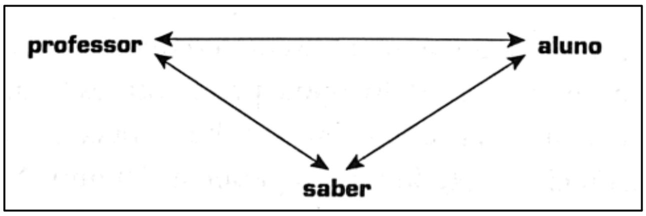
O estudo acerca dos registros de representação semiótica é um importante instrumento de pesquisa, pois, permite a análise das complexidades da aprendizagem em matemática. Esse campo de estudo também contribui para reflexões sobre "o papel primordial, o funcionamento e a constituição de um sistema de representação que rege a construção dos sabres" (Flores, 2006, p. 3).

2.2. Teoria das Situações Didáticas

A presente abordagem objetivou contribuir com a pesquisa a partir de reflexões acerca da Teoria das Situações Didáticas, que é uma área de estudo importante no campo da didática da matemática.

De acordo com D'Amore (2007), a partir de 1992 o matemático Yves Chevallard propõe em seus trabalhos, o estudo sobre as relações entre o professor, o aluno e o saber, que, com base em conhecimentos de origem anterior, adota o seguinte esquema triangular (figura 1) para ilustrar essas relações:

Figura 1: triângulo professor, aluno, saber



Fonte: D'Amore (2007, p. 221)

A abordagem desse esquema é importante, pois, segundo o autor, ao se tratar de questões que envolvem o processo de ensino e aprendizagem, no campo da didática, a transmissão dos conhecimentos ocorre de forma complexa, por isso, deve se conservar sempre juntos os três polos: professor, aluno e saber. Esses polos não podem ser estudados de forma isolada, mas sim em conjunto, com enfoque em suas relações.

De acordo com D’Amore (2007, p. 221-222), entende-se por “saber” “aquele oficial, universitário, aquele que Chevallard chama de Savoir Savant e que, no caso especifico da matemática, foi sábado até aqui de ‘saber matemático’; trata-se de um saber da pesquisa matemática, aquele histórico, acadêmico”. No esquema apresentado, o estudo e definição desse saber é encarregado pelos especialistas da disciplina de matemática, que estruturam, organizam e tomam decisões institucionais que possibilitam definir qual saber será ensinado. (D’Amore, 2007).

O saber é algo mais complexo que apenas um material de conhecimento, não é o que está escrito nos livros, mas sim o que se compreende dos livros, logo, quem sabe enunciar algo sem entender a razão por trás, não sabe de fato (D’Amore, 2007).

Ademais, o saber matemático deve passar por uma transposição didática para chegar no saber ensinado, que é aquele ministrado em sala de aula. O autor supracitado ressalta que esse processo é mais complexo do que aparenta e perpassa pelas seguintes etapas, como mostra a figura 2.

Figura *1*: etapas do saber

Fonte: D’Amore (2007, p. 223)

Assim, saber matemático, como já mencionado, é aquele acadêmico, voltado para pesquisas, logo, esse conhecimento não pode ser puramente praticado em sala de aula, deve-se haver um processo (transposição didática) que torne esse conhecimento adequado para ser lecionado nas escolas. A partir desse processo, podemos categorizar o saber a ensinar, isto é, elencar e organizar os sabres matemáticos, já transpostos, que estão aptos a serem ensinados nas escolas, denominado de saber ensinado.

D’Amore (2007, p. 223) contribui que nesse processo “o professor deve considerar o sistema didático e o ambiente social e cultural, isto é, a noosfera a qual age”. Entende-se por noosfera um ambiente, em sentido abstrato, que proporciona discussões de ideias relevantes voltadas ao ensino.

No que se refere a abordagem sobre a transposição didática, o autor discorre que esse conceito foi introduzido pelo matemático Yves Chevallard no início da década de 80, apesar de ter sido propagado anteriormente pelo IREM de Aix-Marshela, um grupo de pesquisa em educação matemática coordenado por Chevallard.

A transposição didática surge da “relatividade do saber no interior do qual se apresenta” e Chevallard refere-se a ela como “à adaptação do conhecimento matemático para transformá-lo em ‘conhecimento para ser ensinado’” (D’Amore, 2007, p. 225). Para esta concepção, o autor define, incialmente, o sistema didático como um objeto pré-existente, isto é, um objeto composto de uma necessidade própria.

Assim, o sistema didático é entendido como um sistema que relaciona um professor, o conjunto de alunos e um determinado saber. Como foi visto anteriormente, para ocorrer a transposição didática deve-se perpassar pelo saber até chegar no saber ensinado, entretanto, o professor não tem como controlar cada passo dessa transposição, pois, é uma ação que acontece além de seu alcance (D’Amore, 2007).

Ademais, o sistema didático é sobre determinado por alguns fatores, como o sistema de ensino, que é relativo ao âmbito institucional, em que há regimentos e tomadas de decisões, e também pela noosfera, já mencionada aqui. Diante desses aspectos, “Chevallard sugeria que o saber ensinado não deveria ser nem demasiado próximo nem demasiado distante do saber sócio-familiar (o nível de instruções das famílias e de suas expectativas com relação a escola)” (D’Amore, 2007, p. 225).

Isso permite a reflexão sobre quais condições o ensino é possível, pois, se o saber ensinado for muito próximo do saber matemático, torna-se de difícil compreensão para os familiares que acompanham os alunos, e se for muito distante, torna-se um conhecimento atrasado, ultrapassado, superado. Ainda, se o saber é muito próximo do conhecimento familiar dos estudantes, a escola pode ser vista como um ambiente que não produzirá conhecimentos úteis, e se for muito distante, os conhecimentos não terão significados para a família e estarão mais propensos a rejeitá-los (D’Amore, 2007).

Nesse sentido, podemos perceber que a escola deve manter um equilíbrio no momento do ensino, caso contrário, enfrentará dificuldades nesse processo e terá que elaborar estratégias para contê-las. Em tal situação, o docente não possuiu tanta autonomia, pois, se o professor desempenhar a modificação do texto do saber, que perpassa pelo saber matemático, saber a ensinar e saber ensinado, emerge e constitui uma problemática ligada a esses três saberes. Isso acontece porque a transposição didática não está ligada somente ao ponto de vista do professor (D’Amore, 2007).

> A transposição didática consiste em extrair um elemento de saber do seu contexto (universitário, social, etc.) para contextualizá-lo no ambiente sempre singular, sempre único, da própria classe. Nesse trabalho, o professor nunca é um indivíduo isolado. De fato, é coletivo, a instituição de ensino que tem o objetivo e define em sua especificidade o saber escolar, os seus métodos e a sua racionalidade (D’Amore, 2007, p. 226).

A partir do que se discorreu sobre o conceito de transposição didática, observamos que a escola não ensina os saberes matemáticos em sua forma pura, mas sim conteúdos de ensino, que devem ser contextualizados de acordo com os propósitos das instituições de ensino.

Ainda em relação aos saberes, D'Amore (2007) propõe uma reflexão acerca da diferença do saber matemático e do saber a ensinar, pois, uma coisa é saber um conteúdo matemático e outra, é repassar esse conhecimento para as demais pessoas, isso envolve um processo do próprio saber do professor, de sua organização e de suas escolhas.

A partir dos conceitos prévios sobre os saberes, D'Amore (2007) discorre sobre a Teoria das Situações Didáticas, que é outra linha de pesquisa iniciada com o matemático Brousseau e foca no estudo das situações que ocorrem em sala de aula durante o processo de ensino e aprendizagem.

Para Brousseau (2008, p.19) uma situação consiste em um "modelo de interação de um sujeito com um meio especifico que determina um certo conhecimento, como recurso de que o sujeito dispõe para alcançar ou conservar, nesse meio, um estado favorável". De acordo com o autor, essas situações podem ser de três tipos: a-didática, não didática e didática.

A situação a-didática, conforme explicita D'Amore (2007), consiste em um processo direcionado apenas aos estudantes e o objeto de conhecimento, não se direciona ao docente, pois, não há a existência de obrigações didáticas que os alunos precisam cumprir, isto é, o que os alunos produzem não está ligado aos estímulos do professor.

> O estudante faz tentativas (sozinho ou em grupo), verifica que elas não funcionam ou são ineficazes; que a prova deve ser refeita várias vezes; interagindo com os elementos do ambiente, o estudante modifica o seu sistema de conhecimento por causa das adaptações que realiza ao utilizar diferentes estratégias (D'Amore, 2007, p. 234).

Nesse contexto, a ação de realizar uma atividade matemática não é proposta pelo professor, mas o aluno a realiza por uma necessidade motivada pela própria atividade. Isso significa que os estudantes, de forma autônoma, irão produzir um conhecimento não institucionalizado, no qual o professor não interfere no ensino, mas os alunos alcançam o objetivo de aprendizagem. D'Amore (2007) salienta que essa situação seria a mais adequada no processo da construção do conhecimento.

A situação não didática se refere a um processo no qual o professor e o aluno não possuem uma relação especifica e usual com o saber que está em jogo. Nesse âmbito, aos alunos podem até utilizar dos instrumentos matemáticos para resolverem alguma atividade, entretanto, não alcançam os objetivos cognitivos escolares. Isso significa que o professor interfere no processo de ensino, mas não constrói um ambiente didático capaz de fazer os alunos alcancem os objetivos de aprendizagem de algum conceito especifico do saber a ensinar (D’Amore, 2007).

A situação didática é um processo em que o docente propicia um ambiente em que estudante possa devolver uma situação a-didática e que provoque nele a interação mais independente possível com o saber.

> Por isso comunica ou se abstém de comunicar, de acordo com o caso, informações, perguntas, métodos de aprendizagem, heurísticas, etc. O professor se encontra, portanto, envolvido, com os problemas que coloca, em um jogo com o sistema de interações do aluno (BROUSSEAU, 1996 apud D’Amore, 2007, p. 234).

Isso significa que em uma situação didática o professor interfere no processo de ensino e propicia um ambiente didático e oportuno para que os alunos alcancem o objetivo de aprendizagem. Nesse tipo de situação os alunos têm consciência de que o professor ensina e do que aprendem, além disso, o professor também possui consciência do seu papel em sala de aula e de como desenvolve o processo de ensino.

Dessa forma, uma situação didática promove uma situação explicita de ensinar, que faz parte do estudo do contrato didático, entretanto, devemos tomar cuidado, pois, “tudo é tão explicito que muitas vezes o aluno, chegado o momento de ter que dar respostas, não se coloca perguntas sobre o conteúdo, mas sobre o que o professor espera que ele faça ou responda” (D’Amore, 2007, p. 235).

Essa questão pode ser observada em um outro ponto de vista, no qual podemos utilizar o novo esquema triangular, expresso da figura 7, especificamente, o lado que une os vértices do aluno e do saber, que se relacionam a partir de concepções de cultura, de escola e de saber.

Nessa perspectiva, o autor expõe que uma situação didática é o conjunto de relações entre o professor e o aluno, ou grupo de alunos, que podem ocorrer tanto de forma explicita quanto implícita. Podemos dizer que o aluno só irá se interessar pessoalmente pelo problema da resolução que o professor lhe propôs, se o ensino ocorrer por meio de uma situação didática.

Ademais, no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula ocorre vários tipos de situações além das mencionadas, como: situações de ação, situações de formulação, situações de validação e situações de institucionalização.

De modo geral, D’Amore (2007) a aprendizagem é produzida por intermédio da resolução de problemas e, devido a isso, a teoria das situações didáticas muitas vezes é vista como uma teoria de cunho construtivista. Vale ressaltar que essa teoria possui a matemática como referência, logo, suas abordagens de conhecimentos são voltadas a matemática (D'Amore, 2007). Além disso, a matemática como característica própria, possui aspectos que envolvem conceitos, representação por meio de símbolos, processos de desenvolvimento e validação de ideias novas.

Outro tópico importante estudado na Teoria das Situações Didáticas é do de contrato didático. De acordo com Barbosa (2016) o Contrato Didático está relacionado as regras e condições de funcionamento da educação escolar, em especifico, o da sala de aula. Assim, são analisadas as obrigações e suas respectivas quebras entre professor e o aluno quando estes se reúnem em torno de um saber em ambiente/meio de aprendizagem.

Nesse sentido, Brousseau (1986 apud Barbosa, 2016) define contrato didático como "*o conjunto de comportamentos específicos do professor esperados pelos alunos, e o conjunto de comportamentos dos alunos esperados pelo professor*", em que pode ocorrer tanto de forma explicita, quanto implícita.

A partir do que foi exposto, temos que os estudos relacionados à teoria das situações didáticas são pertinentes para investigação do processo de ensino e de aprendizagem e pode contribuir para a reflexão acerca da prática docente, das relações e situações que ocorrem em sala de aula e do processo de transformação que um conhecimento permeia até estar apto e ser ensinado nas escolas.

3 DOCUMENTOS CURRICULARES

Para a abordagem desse tópico, são expostas as indicações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o do Documento Curricular do Estado do Pará (DCEPA).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio referem-se a uma proposta que se relaciona com as competências indicadas na Base Nacional Comum referente as áreas de Ciências da Natureza e Matemática e suas Tecnologias.

No que tange aos conhecimentos de matemática, os PCN's indicam que a matemática possui um papel formativo que contribui para o desenvolvimento dos processos de pensamentos e a aquisição de atitudes. Além disso, há indicações nas competências e habilidades para se trabalhar representações e comunicação de um objeto matemático, destacando-se o tópico de "Ler, interpretar e utilizar representações matemáticas (tabelas, gráficos, expressões, etc.)", que está associado aos estudos da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (Brasil, 1998).

Em relação ao conteúdo de funções, os PCN's indicam que os estudos sobre o conceito de função desempenham um papel importante para "descrever e estudar através da leitura, interpretação e construção de gráficos, o comportamento de certos fenômenos tanto do cotidiano, como de outras áreas do conhecimento, como a Física, Geografia ou Economia" (Brasil, 1998, p. 43-44).

No que se refere a Base Nacional Comum Curricular, é entendida como um documento que tem caráter normativo e define o conjunto "orgânico e progressivo" de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, isso assegura aos alunos os direitos de aprendizagem e desenvolvimento que são apontados no Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2017).

Na BNCC do Ensino Médio, a área de Matemática e suas Tecnologias está organizada em cinco competências especificas, sendo composta por habilidades referentes a diversos conteúdos matemáticos. Em relação ao conteúdo de funções polinomiais de 1º grau, destaca-se a competência especifica 4 e sua respectiva habilidade, como mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Funções Polinomiais de 1º Grau na BNCC

COMPETÊNCIAS ESPECIFICAS	HABILIDADES
CE3: Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.	**(EM13MAT302)** Resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1º e 2º graus, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais
CE4: Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático.	**(EM13MAT401)** Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau para 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
CE5: Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.	**(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; **(EM13MAT507)** Identificar e associar sequências numéricas (PA) a funções afins de domínios discretos para análise de propriedades, incluindo dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.

Fonte: Brasil (2017, p. 528 – 533)

A competência e habilidade acima, alinha-se com o foco da pesquisa por abordar a conversão de diversos registros de representação matemática. As habilidades relacionadas a essa competência sugerem a utilização de diferentes representações para um mesmo objeto matemático, uma vez que possuem um papel decisivo no processo de aprendizagem dos estudantes (Brasil, 2017).

> Ao conseguirem utilizar as representações matemáticas, compreender as ideias que elas expressam e, quando possível, fazer a conversão entre elas, os estudantes passam a dominar um conjunto de ferramentas que potencializa de forma significativa a capacidade de resolver problemas, comunicar e argumentar (Brasil, 2017, p. 530).

Dessa forma, a BNCC propõe que para a aprendizagem dos conceitos e procedimentos matemáticos, deve-se trabalhar, quando possível, ao menos dois tipos de registros de representação de um objeto matemático, assim como ocorre na abordagem da Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval (2012).

Nesse sentido, os estudantes precisam ser capazes de escolher qual tipo de representação é mais conveniente utilizar em cada situação, bem como mobilizações simultâneas e a conversão de registros, por isso a importância de mobilizar ao menos dois tipos de registros (Brasil, 2017).

Quanto às orientações do Documento Curricular do Estado do Pará, em sua versão preliminar, é apresentada uma proposta curricular alinhada aos desafios do "Novo Ensino Médio", sendo sua organização baseada em três pilares estruturantes: a) necessidade de implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC); b) necessidade de flexibilização curricular, por meio de Itinerários Formativos; e c) a ampliação da Carga Horária mínima do ensino médio para 3.000 horas (Pará, 2021).

Na área de Matemática e suas Tecnologias, o DCEPA propõe um quadro organizador curricular composto por competências específicas, habilidades e objeto conhecimento. Assim, as orientações relacionadas ao conteúdo de funções polinomiais de 1º grau estão dispostas no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 – Funções Polinomiais de 1º Grau no DCEPA.

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS	HABILIDADES	OBJETOS DE CONHECIMENTO
CE5: Competência Específica 5	**(EM1MAT501)**	Função linear e proporcionalidade.
CE4: Competência Específica 4	**(EM1MAT401)**	Função afim e suas representações.
CE3: Competência Específica 3	**(EM1MAT302)**	Função afim e quadrática e suas aplicações.
CE4: Competência Específica 4	**(EM1MAT507)**	Progressões aritméticas e suas relações com a função afim.

Fonte: Pará (2021, p. 235-236)

Observa-se no quadro 3 acima que as propostas do DCEPA estão diretamente alinhadas com a BNCC, o diferencial é que o DCEPA delimita também os objetos de conhecimento para cada competência e habilidade, o que pode contribuir para organizar os tópicos que serão ministrados pelo docente em sala de aula.

Além disso, é possível verificar novamente, nas orientações do DCEPA, a proposição da competência específica 4 da BNCC, que está relacionada à abordagem de diversos registros de representação matemática, em que o objeto de conhecimento é "Função afim e suas representações".

Conforme disposto nas propostas da Base Nacional Comum curricular (BNCC), os estudantes da Educação Básica devem estudar tópicos de álgebra ao decorrer de todo o Ensino Fundamental e a construção desses conhecimentos devem ocorrer de forma gradativa e complementar.

Diante do levantamento feito, podemos ressaltar que o conteúdo de função polinomial de 1º grau e suas representações estão indicadas nos documentos curriculares orientados para o ensino básico. Por isso, a importância de trabalhar o objeto matemático em sala de aula por meio de seus diferentes registros de representação.

4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

4.1. Definição

De acordo com Zabala (1998), a maneira como se configura as sequências de atividades é uma das formas mais claras para se determinar as particularidades da prática educativa, isso vai desde o modelo de aula mais tradicional de ensino, até o método de trabalho global que contempla maior planejamento.

Assim, o autor define a Sequência Didática como o "conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos" (Zabala, 1998, p.18).

Peretti e Tonin da Costa (2013, p. 6) discorrem que a sequência didática é um conjunto de atividades que devem ser interligadas entre sim com o intuito de ensinar algum conteúdo e devem ser elaboradas e organizadas de acordo com o os objetivos do professor para viabilizar a aprendizagem dos alunos em sala de aula.

Costa e Cabral (2019, p. 26) complementam que para elaborar uma sequência didática é essencial possua as noções de ordenação, estruturação e a articulação das atividades propostas, como disposto a seguir:

> A **ordenação** diz respeito a capacidade do que ensina em organizar hierarquias de ideias. As noções conceituais objetivadas devem ser apresentadas aos aprendizes de forma gradual a partir de noções anteriores – conceitos prévios – até que as condições cognitivas estevam adequadas aos novos objetos; A **estruturação** sintetiza em nosso ver a exigência de que o conteúdo a ser ensinado precisa ser apresentado sob a ótica da tríade conceito, algoritmo e aplicação que nutre o ensino de Matemática. Na dimensão conceitual o foco é discutir o que é o objeto de estudo – sua natureza e significado. Na dimensão algorítmica o foco se volta para os processos "automatizados", fundamentalmente materializados pela manipulação de algoritmos. É o "como fazer"; Por fim, está a **articulação** que certamente envolve a capacidade do que ensina em apresentar o novo objeto em harmonia com outros objetos que lhes serve de aporte. Sem essa articulação adequadamente estabelecida, os aprendizes perdem a possibilidade de atribuir significa correto aos novos objetos.

Dessa forma, para estruturar a sequência didática de nossa pesquisa, trazemos pressupostos das Unidades Articuladas de conhecimentos (UARC's) de Costa e Cabral (2019), que é uma estrutura para a elaboração de sequencias didáticas para o ensino de Matemática nos níveis Fundamental e Médio. A partir desse estudo, utilizamos na proposição das atividades da sequência didática, questões com intervenções de caráter *inicial, reflexivo, exploratório e formalizante.*

Costa e Cabral (2019) discorrem que a *Intervenção Inicial* está relacionada ao contexto que servirá de provocação interativa e define a natureza das outras intervenções subsequentes; a *Intervenção Reflexiva* está ligada a estímulos por meio de perguntas, em que o objetivo é levar os estudantes aa refletirem sobre o que está realizando durante a construção do conhecimento; a Intervenção exploratória se dá por meio da solicitação da execução de certos procedimentos por parte dos aluno, como simulações, experimentações, descrições, preencher tabelas, elaborar gráficos e observações; por fim, a *Intervenção Formalizante* refere-se a retomada dos principais conhecimentos abordados na atividade, em que são reorganizados de modo formal utilizando o rigor adequado ao formalizar os resultados.

4.2. Orientações para os professores

Na sequência didática a seguir, foi elaborada a partir da Teoria dos Registros de Representação Semiótica e contou com 6 blocos de atividades os conceitos de função polinomial de 1º grau em que foram trabalhados a partir da seguinte organização: (Bloco 1) conceito de função polinomial de 1º grau; (Bloco 2) domínio e imagem de uma função polinomial de 1º grau; (Bloco 3) raiz de uma função polinomial de 1º grau; (Bloco 4) crescimento e decrescimento de uma função polinomial de 1º grau; (Bloco 5) do sinal de uma função polinomial de 1º grau; (Bloco 6) revisão dos conceitos abordados.

Em que cada bloco trabalhado um único conceito por meio das seguintes representações matemática: linguagem natural, tabular, gráfica e algébrica.

O objetivo de cada bloco foi desenvolver, segundo Duval (2012), a capacidade de reconhecer as representações de um objeto matemático, o tratamento das informações no mesmo registro a qual ele foi desenvolvido e a capacidade de conversão de um registro de representação para um outro.

Assim, orientamos que a aplicação de cada bloco da sequência didática seja dividida em alguns momentos:

1º momento: separe a turma em grupos de 2 ou 3 alunos;

2º momento: entregue o bloco de atividades aos grupos e oriente que eles irão resolver as atividades sozinhos, sem ou com o mínimo de interferência do professor, para que possa ser estimulada a autonomia, o desenvolvimento do raciocínio lógico, a troca de informações e o trabalho em equipe;

3º momento: entregue a folha de formalização para cada grupo e em seguida, explique formalmente, utilizando o quadro o Datashow, a relação das situações abordadas nas atividades com o conteúdo de função polinomial de 1º grau. Aqui, é importante fornecer um ambiente em que possa haver uma troca entre professor e aluno, assim como o esclarecimento das possíveis dúvidas que podem ocorrer durante o processo de resolução das atividades.

A seguir, são expostos os blocos de atividades que compõe o conteúdo de função polinomial de 1º grau e suas respectivas formalizações.

4.3. Blocos de atividades

BLOCO 1

TÍTULO: Entendendo o conceito de função polinomial de 1º grau

OBJETIVO: compreender o conceito de função polinomial de 1º grau por meio de suas representações (linguagem natural, tabelar, gráfica e algébrica).

MATERIAL UTILIZADO: atividade impressa, lápis/caneta e borracha.

CONCEITOS ENVOLVIDOS: variáveis e coeficientes de uma polinomial de 1º grau.

PROCEDIMENTOS:

TEXTO INICIAL

Uma família deseja contratar um plano de internet para sua residência e possui três opções disponíveis no mercado. Sabe-se que cada opção de plano possui uma mensalidade e uma taxa de instalação que só se paga uma vez, veja:

- **Plano A:** R$100,00 de mensalidade mais R$150,00 de taxa de instalação;
- **Plano B:** R$95,00 de mensalidade mais R$185,00 de taxa de instalação;
- **Plano C:** R$110,00 de mensalidade mais R$80,00 de taxa de instalação.

Atividade 1: para entender como funciona o pagamento de um plano de internet, a família resolveu fazer um teste de orçamento somente com o plano A. Considerando a opção escolhida para o teste, responda os itens abaixo:

a) Qual o valor da mensalidade do plano A?

____

b) Qual o valor da taxa de instalação do plano A?

____

c) Se a família utilizar o plano A por 2 meses quanto irá pagar?

____

d) Se a família utilizar o plano A por 5 meses quanto irá pagar?

____

e) Se a família utilizar o plano A por 7 meses quanto irá pagar?

____

f) O valor da mensalidade do plano A é o mesmo para todos os meses? Explique sua resposta.

g) A taxa de instalação do plano A é paga somente uma vez para quaisquer quantidades de meses que o plano for utilizado? Comente seu pensamento.

h) A quantidade de meses da utilização do plano A pode variar conforme a família desejar? Justifique sua resposta.

i) Ao escolher o plano A, o valor total a ser pago depende da quantidade de meses que a família contratará o plano de internet? Comente seu raciocínio.

Atividade 2: Afim de investigar qual plano de internet é mais vantajosa para contratar, a família deseja saber o valor anual gasto com cada um dos planos. Para descobrir isso, preencha a tabela abaixo e responda os itens a seguir:

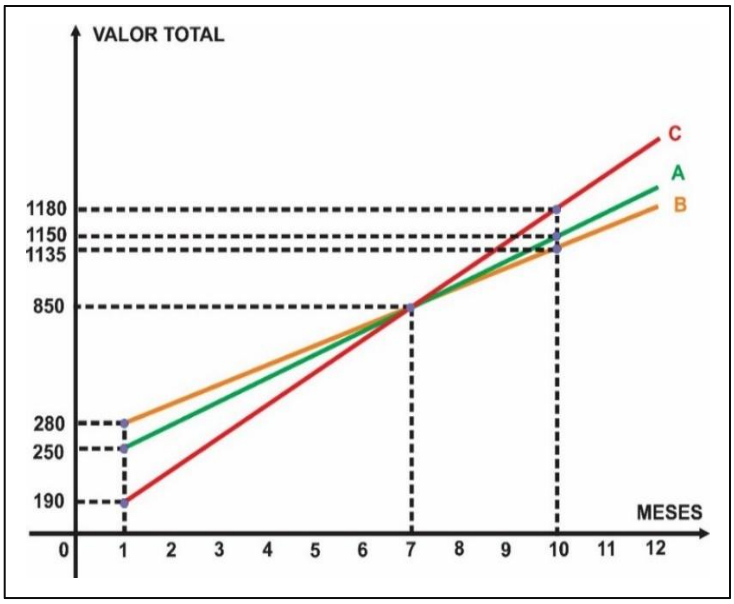
	Valor da Mensalidade	**Tempo em meses**	**Valor da Taxa**	**Valor total**
Plano A				
Plano B				
Plano C				

a) Descreva o cálculo realizado para encontrar o valor total a ser pago por cada plano no período de um ano (12 meses):

b) Qual plano é menos vantajoso para família contratar durante um ano? Explique a escolha.

c) Qual plano é mais vantajoso para família contratar durante um ano? Justifique a escolha.

Atividade 3: No gráfico abaixo temos que a reta em verde representa o plano A, a reta em laranja representa o plano B e a reta em vermelho representa o plano C. Desse modo, observe atentamente o gráfico dos planos de internet e responda os itens que se pede.



a) Observando o gráfico acima, responda quais os valores pagos nos planos A, B e C em 1 mês de uso. Justifique sua resposta.

___

b) Observando o gráfico acima, responda em qual mês foi pago R$1150,00 no plano A, R$1135,00 no plano B e R$1180,00 no plano C. Comente seu pensamento.

___

c) Sabe-se que em uma determinada quantidade de meses, os planos A, B e C atingem o mesmo valor de custo. Dessa forma, a partir da visualização do gráfico acima, identifique em qual mês os três planos vão possuir o mesmo valor. Comente sua resposta.

___

d) Indique no gráfico e depois escreva aqui os valores pagos nos planos A, B e C em 4 meses mês de uso. Justifique seu raciocínio.

___

___

___

e) Indique no gráfico e depois escreva aqui em qual mês foi pago R$950,00 no plano A, R$945,00 no plano B e R$960,00 no plano C. Justifique seu pensamento.

___

___

___

Atividade 4: A partir da situação proposta sobre os planos de internet, dos conhecimentos e cálculos realizados nas questões anteriores, responda os itens abaixo:

a) O valor da mensalidade de um plano de internet é sempre o mesmo todo mês? Justifique seu pensamento.

____

b) A quantidade de meses influencia no valor total gasto no plano de internet? Comente o motivo.

____

c) A taxa de instalação do plano só se paga uma vez? Explique o motivo.

____

d) Qual operação matemática você utilizou para calcular o valor pago na mensalidade do plano de internet em uma determinada quantidade de meses? Descreva seu raciocínio.

____

e) Qual operação matemática você utilizou para introduzir o valor da taxa de instalação no cálculo do valor total pago no plano de internet? Justifique seu pensamento.

____

f) A partir dos conhecimentos sobre a mensalidade, quantidade de meses de utilização do plano e taxa de instalação, monte uma expressão matemática que possibilite calcular o valor total pago em qualquer plano de internet.

____

FORMALIZAÇÃO DO BLOCO 1:

AGORA VAMOS ENTENDER A MATEMÁTICA

Na situação mostrada nas atividades, são apresentados três planos de internet:

- O **Plano A** possui uma mensalidade de $R\$100,00$ mais $R\$150,00$ de taxa de instalação;
- O **Plano B** possui uma mensalidade de $R\$95,00$ mais $R\$185,00$ de taxa de instalação;
- O **Plano C** possui uma mensalidade de $R\$110,00$ mais $R\$80,00$ de taxa de instalação.

De modo geral, temos que um plano de internet possui uma mensalidade mais uma taxa fixa de instalação.

Assim, podemos montar uma expressão matemática para calcular situações desse tipo:

$$\boxed{valor\ total = mensalidade \times periodo + taxa}$$

Para simplificar, podemos representar a expressão utilizando suas iniciais:

$$\boxed{v = m \times p + t}$$

Como exemplo, vamos utilizar os dados da situação proposta:

- Plano A: $\boxed{v = 100p + 150}$
- Plano B: $\boxed{v = 95p + 185}$
- Plano C: $\boxed{v = 110p + 80}$

Em que o período (p) em meses pode variar e isso influencia diretamente no valor total (v) pago no plano.

Na matemática podemos relacionar e expressar situações desse tipo por meio de um conteúdo chamado função polinomial de 1º grau, o qual pode ser representado algebricamente por:

$$\boxed{y = ax + b \text{ , com } a \text{ e } b \in R \text{ ; } a \neq 0}$$

Em que:

- x é chamado de **variável independente**;
- y é chamado de **variável dependente**;
- a é chamado é **coeficiente angular**;
- b é chamado de **coeficiente linear**.

Agora olhando novamente a expressão $\boxed{v = m \times p + t}$,temos que:

- p (período em meses) é a **variável independente**, pois, a família quem irá decidir quanto tempo irá utilizar o plano;
- v (valor total) é a **variável dependente**, pois, o valor total pode variar dependendo do período em que o plano será utilizado;
- m (mensalidade) é o **coeficiente angular**, pois, multiplica o período;
- t (taxa) é o **coeficiente linear**, pois, é somada na expressão.

Como mostrado acima, o conceito de função polinomial de 1º grau pode ser utilizado em várias situações do cotidiano e em diversas áreas do saber, como a física, geografia e economia.

BLOCO 2

TÍTULO: Entendendo o conceito de domínio e imagem de uma função polinomial de 1º grau

OBJETIVO: reconhecer o domínio e imagem de uma função polinomial de 1º grau por meio de suas representações (linguagem natural, tabelar, gráfica e algébrica).

MATERIAL UTILIZADO: atividade impressa, lápis/caneta e borracha.

CONCEITOS ENVOLVIDOS: domínio e imagem de uma função polinomial de 1º grau

PROCEDIMENTOS:

TEXTO INICIAL

Uma loja de roupas paga aos seus funcionários um salário fixo de R$1500,00 mensal. Além disso, oferece uma comissão de R$2,00 para cada peça de roupa vendida. Com base nessas informações, responda as atividades que se pede.

Atividade 1: Considerando a quantidade de peças vendidas por um funcionário da loja de roupas ao final do mês, responda dos seguintes itens:

a) Se um funcionário não vender nenhuma peça de roupa, quanto irá ganhar ao final do mês? Explique sua resposta.

____

b) Se um funcionário vender 30 peças de roupa, quanto irá ganhar ao final do mês? Descreva sua resolução.

____

c) Se um funcionário vender 55 peças de roupas, quanto irá ganhar ao final do mês? Expresse sua resolução.

____

Atividade 2: Considerando o salário total (salário fixo mais comissão) recebido por um funcionário de uma loja de roupas ao final do mês, responda dos seguintes itens:

a) Se um funcionário receber R$1500,00 ao final do mês, quantas peças ele vendeu? Descreva sua resolução.

____

b) Se um funcionário receber R$1580,00 ao final do mês, quantas peças ele vendeu? Expresse sua resolução.

____

c) Se um funcionário receber R$1660,0 ao final do mês, quantas peças ele vendeu? Descreva sua resolução.

____

Atividade 3: A tabela abaixo expressa uma relação entre a quantidade de peças vendidas por um funcionário e o seu salário total mensal. Dessa forma, preencha as informações que estão faltando na tabela e responda os itens que se pede:

Quantidade de peças vendidas	Salário total (valor fixo + comissão)
50	
75	
	R$1690,00
	R$1720,00

a) Descreva aqui qual estratégia você utilizou para calcular o salário mensal total de um funcionário a partir da quantidade de peças vendidas:

____

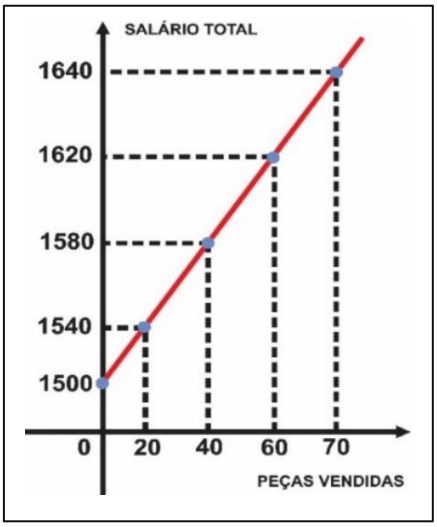
____

b) Descreva aqui o procedimento você utilizou para calcular a quantidade de peças vendidas de um funcionário a partir do salário mensal total:

____

____

Atividade 4: Observe o gráfico abaixo que indica a relação entre a quantidade de peças vendidas (comissão) e o salário total ao final do mês de um funcionário que trabalha em uma loja de roupas. Em seguida, responda os itens que se pede.



a) De acordo com o gráfico, qual o salário de um funcionário se ele vender 20 peças? Comente sua resposta.

____

b) De acordo com o gráfico, qual o salário de um funcionário se ele vender 60 peças? Justifique seu raciocínio.

____

c) Observando o gráfico, qual a quantidade de peças vendidas para um funcionário receber um salário total de R$1580,00? Comente seu pensamento.

____

d) Observando o gráfico, qual a quantidade de peças vendidas para um funcionário receber um salário total de R$1640,00? Justifique sua resposta.

____

Atividade 5: Considerando a situação apresentada sobre o salário de um funcionário de uma loja de roupa que ganha um valor fixo mais uma comissão por cada peça de roupa vendida, responda os itens abaixo:

a) Você consegue associar a situação apresentada a algum conteúdo matemático? Se sim, qual?

____

b) Expresse matematicamente a situação apresentada:

____

c) Na matemática, como pode ser é chamada a quantidade de peças vendidas?

____

d) Na matemática, como pode ser chamado o valor total recebido por um funcionário ao final do mês?

____

FORMALIZAÇÃO DO BLOCO 2:

AGORA VAMOS ENTENDER A MATEMÁTICA

Na situação representada nas atividades o salário total de um funcionário é constituído de um valor fixo de $R\$1.500,00$ mais uma comissão de $R\$2,00$ por cada peça de roupa vendida.

Dessa forma, podemos expressar essa situação por meio de uma Função Polinomial de 1º Grau do tipo $y = ax + b$. Veja:

$$\boxed{y = 10x + 1500}$$

Em que:

- y representa o salário total;
- x a quantidade de peças vendidas;
- 10 o valor da comissão para cada peça vendida;
- 1500 o valor fixo recebido no mês.

Como podemos perceber, os valores de x podem variar de acordo com a quantidade de peças vendidas, e como já vimos, na matemática ele é chamado de **variável independente**, que caracteriza elementos do chamado **domínio** da função.

- Assim, o **domínio** é o conjunto dos valores de x possíveis para a função.
- No plano cartesiano, o **domínio** representa o conjunto de elementos do eixo horizontal x **(abscissas)** delimitado pelo gráfico da função.

Para calcular o valor domínio da função, basta isolar o x na função e inserir os valores dos coeficientes a e **b** e da variável dependente y. Veja:

$$y = ax + b$$

$$x = \frac{y - b}{a}$$

Já os valores de y dependem da quantidade de peças vendidas, ou seja, dependem de x, e como já vamos, na matemática ele é chamado de **variável dependente**, que caracteriza elementos do chamado **imagem** da função.

- Assim, a **imagem** é o conjunto dos valores obtidos quando o valor de x é aplicado na função.
- Vale observar que a **imagem** é **subconjunto** do **contradomínio**, que são todos os valores de y possíveis que a função pode assumir.
- No plano cartesiano, a **Imagem** representa o conjunto de elementos do eixo vertical y **(ordenadas)** delimitado pelo gráfico da função.

A imagem da função polinomial de 1º grau é calculada por sua lei de formação:

$$\boxed{f(x) = ax + b \text{ ou } y = ax + b}$$

Ou seja, basta inserir os valores dos coeficientes a e **b** e da variável independente x na função para encontrar o valor da imagem y.

Diante do que foi mostrado, temos que o estudo do domínio e imagem de uma Função Polinomial de 1º Grau é importante para a aplicação de situações que podem ocorrer no cotidiano em diversas áreas do saber.

BLOCO 3

TÍTULO: Encontrando a raiz de uma função polinomial de 1º grau

OBJETIVO: determinar a raiz de uma função polinomial de 1º grau por meio de suas representações (linguagem natural, tabelar, gráfica e algébrica).

MATERIAL UTILIZADO: atividade impressa, lápis/caneta e borracha.

CONCEITOS ENVOLVIDOS: equação do 1º grau

PROCEDIMENTOS:

TEXTO INICIAL

Uma pequena fábrica de canecas investe para a produção um valor fixo $\boldsymbol{d}$ e vende cada caneca a um valor $\boldsymbol{c}$. Em suas vendas, a fábrica tem um lucro $\boldsymbol{y}$ para cada $\boldsymbol{x}$ caneca vendida, expressa pela seguinte função: $\boldsymbol{y = cx - d}$. Sabe-se que para a fábrica não ter lucro, nem prejuízo, isto é, lucro igual a 0, deve arrecadar nas vendas a mesma quantidade do valor investido.

Com base nessas informações, responda as atividades abaixo:

Atividade 1: Considere que a fábrica investe para a produção um valor fixo de 120 reais, vende cada caneca a 12 reais. Diante disso, responda os itens a seguir:

a) Expresse a função associada a essa situação:

____

b) Quantas canecas precisam ser vendidas para que a fábrica não tenha prejuízo e nem lucro, ou seja, lucro igual a 0? Descreva o cálculo realizado.

____

____

Atividade 2: Observe na tabela abaixo algumas situações relacionadas a produção na fábrica de canecas e responda os itens que se pede:

	Valor da caneca	**Investimento**	**Número de vendas**	**Lucro**
Situação A	20	100		0
Situação B	10	80		0

a) Qual a função associada a cada uma das situações acima?

____

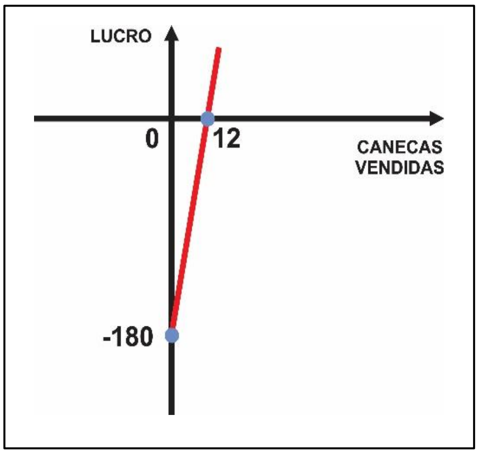
____

b) Na coluna em branco da tabela acima, indique o número de vendas de cada situação para que a fábrica não tenha prejuízo e nem lucro, ou seja, lucro igual a 0. Descreva o cálculo realizado.

____

____

Atividade 3: Observe o gráfico abaixo que representa o lucro em função da quantidade de canecas vendidas e responda os itens que se pede.



a) Considerando que o valor de cada caneca é R$15,00, qual a função associada a cada ao gráfico acima?

____

b) A partir da visualização do gráfico, indique o número de vendas para a fábrica não tenha prejuízo e nem lucro, ou seja, lucro igual a 0? Descreva sua resolução.

____

d) Você consegue encontrar uma expressão para encontrar o valor em que a reta corta o eixo horizontal?

____

FORMALIZAÇÃO DO BLOCO 3:

AGORA VAMOS ENTENDER A MATEMÁTICA

Nas atividades, podemos perceber que a situação pode ser representada por uma Função Polinomial de 1º Grau do tipo $\boldsymbol{y = ax + b}$,

Como a fábrica vende cada caneca por um valor $\boldsymbol{c}$ e investe (perde) um valor fixo $\boldsymbol{d > 0}$ para a produção e tem um lucro $\boldsymbol{y}$ depende da quantidade caneca $\boldsymbol{x}$ vendida. Podemos expressar da seguinte forma:

$$\boxed{\boldsymbol{y = cx + (-d)}}$$

Assim, nas situações propostas nas atividades, devemos encontrar a quantidade de canecas que devem ser vendidas para que a fábrica não tenha prejuízo e nem lucro, ou seja, lucro igual $\boldsymbol{0}$, isto é, $\boldsymbol{y = 0}$.

Na matemática, o valor $\boldsymbol{x}$ do domínio para que a imagem $\boldsymbol{y}$ seja igual a $\boldsymbol{0}$ é chamado de raiz da função e também, é onde o gráfico corta no eixo horizontal no plano cartesiano.

Para expressarmos matemáticamente o zero ou raiz da Função Polinomial de 1º Grau do tipo $\boldsymbol{y = ax + b}$, basta resolver a equação do 1º grau associada, veja:

$$\boxed{\boldsymbol{ax + b = 0}}$$

Para considerar a solução única, podemos utilizar a seguinte expressão:

$$\boxed{\boldsymbol{x = -\frac{b}{a}}}$$

Logo, para calcular a raiz da função polinomial de 1º grau $\boldsymbol{y = cx - d}$, basta iguarlamos a imagem a $\boldsymbol{0}$ e isolar o $\boldsymbol{x}$, veja:

$$\boxed{\begin{gathered}\boldsymbol{0 = cx + (-d)} \\ \boldsymbol{x = \frac{d}{c}}\end{gathered}}$$

Diante do que foi mostrado, temos que para encontrar a raiz ou zero de uma Função Polinomial de 1º Grau, devemos encontrar o valor de $\boldsymbol{x}$ em que a imagem da função é $\boldsymbol{0}$. Para isso, basta calcular a Equação do 1º Grau associada a função.

Como vimos, esse conteúdo é importante para lidar com situações do dia a dia, bem como fazer uso em diversas áreas do conhecimento.

BLOCO 4

TÍTULO: Entendendo o comportamento de uma função polinomial de 1º grau a partir da noção de crescimento e decrescimento

OBJETIVO: compreender a noção de crescimento e decrescimento de uma função polinomial de 1º grau por meio de suas representações (linguagem natural, tabelar, gráfica e algébrica).

MATERIAL UTILIZADO: atividade impressa, lápis/caneta e borracha.

CONCEITOS ENVOLVIDOS: domínio, imagem e a desigualdade entre elementos do domínio e imagem da função polinomial de 1º grau.

PROCEDIMENTOS:

TEXTO INICIAL

Em um campeonato de conhecimentos gerais há duas modalidades de disputa:

Modalidade 1: A pessoa inicia com um valor $\boldsymbol{s}$ em reais e ganha um valor $\boldsymbol{r}$ reais para cada resposta certa, expressa pela função $\boldsymbol{y = rx + s}$.
Modalidade 2: A pessoa inicia com um valor $\boldsymbol{n}$ em reais e perde um valor $\boldsymbol{m}$ em reais para cada resposta errada, expressa pela função $\boldsymbol{y = -mx + n}$.

Com base nessas informações, responda as atividades abaixo.

Atividade 1: Considerando que na modalidade 1 a pessoa inicie com R$ 50,00 e ganhe R$ 10,00 para cada resposta certa, responda os itens abaixo:

a) represente a função associada a modalidade 1:

____

b) Na modalidade 1 quanto maior for a quantidade de certas o valor que a pessoa possui cresce ou decresce? Justifique seu pensamento.

____

Atividade 2: Considerando que na modalidade 2 a pessoa inicie com R$ 200,00 e perca R$ 5,00 para cada resposta errada, responda os itens abaixo:

a) Represente a função associada a modalidade 2:

____

b) Na modalidade 2 quanto maior for a quantidade de respostas erradas o valor que a pessoa possui cresce ou decresce? Justifique seu pensamento.

___

Atividade 3: Observe a tabela abaixo referente a modalidade 1 e escreva a função associada na coluna em branco. Em seguida, responda os itens que se pede:

	Resposta certa	**Valor inicial**	**Função**
Modalidade 1	$+8$	90	
	$+12$	80	

a) Na modalidade 1, quanto maior for a quantidade de respostas certas o valor que a pessoa possui cresce ou decresce? Justifique sua resposta.

___

b) Analisando a tabela da modalidade 1 você consegue encontrar um motivo para isso? Comente.

___

Atividade 4: Observe a tabela abaixo referente a modalidade 2 e escreva a função associada na coluna em branco. Em seguida, responda os itens que se pede:

	Resposta errada	**Valor inicial**	**Função**
Modalidade 2	-4	220	
	-6	240	

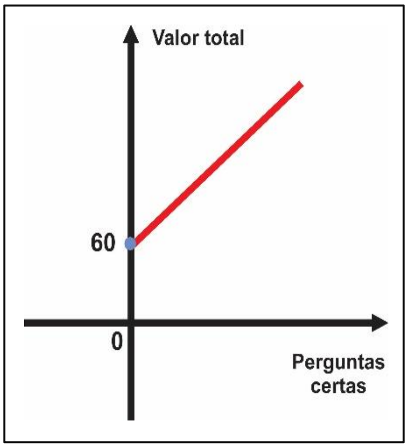
a) Na modalidade 2, quanto maior for a quantidade de respostas erradas o valor que a pessoa possui cresce ou decresce? Explique o motivo.

___

b) Analisando a tabela da modalidade 2 você consegue encontrar uma justificativa para isso? Descreva.

___

Atividade 5: Sabendo que a modalidade 1 pode ser expressa pela função polinomial de 1º grau $y = 20x + 60$, observe seu respectivo gráfico e responda os itens a seguir:



a) Na modalidade 1 o competidor começa com qual quantia?

___

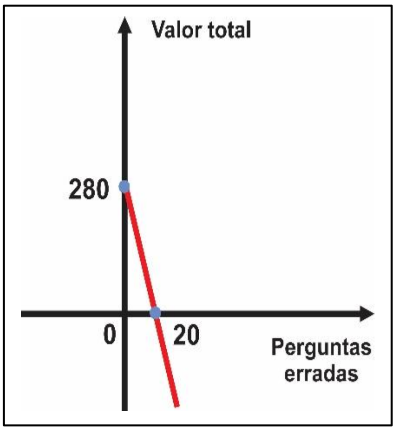
b) Na modalidade 1 quanto o competidor ganha para cada resposta certa?

___

c) No gráfico da modalidade 1, conforme o número de perguntas certas aumenta, o valor ganho cresce ou decresce? Explique seu pensamento.

___

Atividade 6: Sabendo que a modalidade 2 pode ser expressa pela função polinomial de 1º grau $y = -14x + 280$, observe seu respectivo gráfico responda os itens a seguir:



a) Na modalidade 2 o competidor começa com qual quantia?

___

b) Na modalidade 2 quanto o competidor perde para cada resposta errada?

___

c) No gráfico da modalidade 2, conforme o número de perguntas erradas aumenta, o valor ganho cresce ou decresce? Explique o motivo.

___

FORMALIZAÇÃO DO BLOCO 4:

AGORA VAMOS ENTENDER A MATEMÁTICA

Nas atividades, podemos observar que as duas modalidades de competição podem ser representadas por uma função polinomial de 1º grau.

Na **modalidade 1**, o competidor inicia com um valor s em reais e ganha um valor r reais para cada resposta certa, pode ser se representar por:

$$\boxed{y = rx + s}$$

Na **modalidade 2**, o competidor inicia com um valor n em reais e perde um valor m em reais para cada resposta errada, pode ser escrita da seguinte forma:

$$\boxed{y = -mx + n}$$

Podemos perceber que a **modalidade 1** representa uma função **crescente**, pois, a pessoa ganha dinheiro a cada resposta certa.

Enquanto que a **modalidade 2** representa uma função **decrescente**, pois, a pessoa perde dinheiro a cada resposta errada.

Na matemática, considerando o conjunto A os elementos do **domínio** e o conjunto B os elementos do **contradomínio** que contem as **imagens,** temos que:

- A função $f: A \rightarrow B$ definida por $y = ax + b$ é **crescente** no conjunto $A_1 \subset A$ se, para dois valores quaisquer x_1 e x_2 pertencentes a A_1, com $x_1 < x_2$, tivermos $y_1 < y_2$.
- Também podemos identificar que $y = ax + b$ é **crescente** se, e somente se, o coeficiente angular a for positivo, isto é, $y > 0 \Leftrightarrow a > 0$.

- Enquanto que a função $f: A \rightarrow B$ definida por $y = ax + b$ é **decrescente** no conjunto $A_1 \subset A$ se, para dois valores quaisquer x_1 e x_2 pertencentes a A_1, com $x_1 < x_2$, tivermos $y_1 > y_2$.
- Além disso, podemos identificar que $y = ax + b$ é **decrescente** se, e somente se, o coeficiente angular a for negativo, isto é, $y < 0 \Leftrightarrow a < 0$.

A partir da situação trabalhada, temos que os conceitos de crescimento e decrescimento de uma Função Polinomial de 1º Grau é de grande importância, pois, pode ser utilizado para resolver situações que podem ocorrer no dia a dia e em estudos de diversas áreas do saber.

BLOCO 5

TÍTULO: Entendendo o sinal de uma função polinomial de 1º grau

OBJETIVO: entender o sinal de uma função polinomial de 1º grau por meio de suas representações (linguagem natural, tabelar, gráfica e algébrica).

MATERIAL UTILIZADO: atividade impressa, lápis/caneta e borracha.

CONCEITOS ENVOLVIDOS: equação e inequação do 1º grau

PROCEDIMENTOS:

TEXTO INICIAL

Uma padaria vende cada unidade de pão por um valor $\boldsymbol{p}$ e investe um valor diário $\boldsymbol{i}$ para fabricar seus pães. Sabe-se que as vendas variam de acordo com a demanda, podendo gerar para a padaria três situações:
Lucro: se a padaria arrecadar com a venda mais do que o valor investido.
Prejuízo: se a padaria arrecadar com a venda menos do que o valor investido.
Nem lucro e nem prejuízo: se a padaria arrecadar com a venda um valor igual ao investido.

Diante dessas informações, responda as atividades a seguir.

Atividade 1: Considerando que a padaria vende cada unidade de pão por R$1,50 e investe um valor fixo diário de R$ 150,00 para fabricar seus pães, responda os itens a abaixo.

a) Expresse a função associada a situação apresentada:

___

b) Se a padaria vender 100 pães ela terá lucro, prejuízo ou nem lucro e nem prejuízo? Explique sua resposta.

___

c) Se a padaria vender mais que100 pães ela terá lucro, prejuízo ou nem lucro e nem prejuízo? Descreva seu raciocínio.

___

d) Se a padaria vender menos que 100 pães ela terá lucro, prejuízo ou nem lucro e nem prejuízo? Justifique seu pensamento.

___

Atividade 2: Observe na tabela abaixo algumas situações que podem ocorrer na padaria e depois responda os itens que se pede.

	Valor de cada pão	Investimento	Raiz	Nº de vendas para Lucro	Nº de vendas para Prejuízo	Nº de vendas para não ter lucro e nem prejuízo
Situação A	1	150	$p = 150$	$p > 150$	$p < 150$	$p = 150$
Situação B	2	250	$p = 125$	$p > 125$	$p < 125$	$p = 125$

a) Representa a função associada a cada situação:

___

b) Se a padaria tem lucro, seu saldo fica positivo, negativo ou nulo? Descreva seu raciocínio.

___

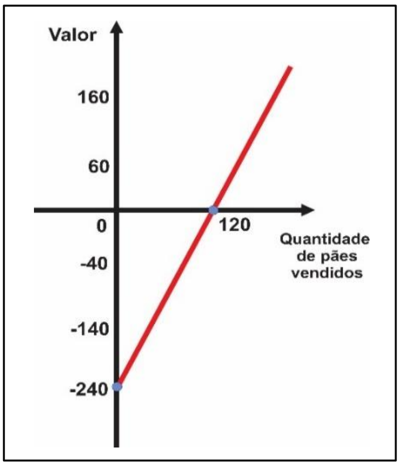
c) Se a padaria tem prejuízo, seu saldo fica positivo, negativo ou nulo? Justifique seu pensamento.

___

d) Se a padaria não tem lucro e nem prejuízo, seu saldo fica positivo, negativo ou nulo? Explique sua resposta.

___

Atividade 3: Sabe-se que as vendas de uma padaria podem ser representadas pela seguinte função $\boldsymbol{y = 2p - 240}$. Considerando isso, observe o gráfico associado a essa função e responda os itens a abaixo.



a) Qual o valor de cada pão?

___

b) Qual o valor investido para a produção de pães?

___

c) Observando o gráfico, qual a raiz associada a função acima? Explique o motivo.

d) Observando o gráfico, quantos pães a padaria deve vender para ter lucro? Descreva seu raciocínio.

e) Observando o gráfico, quantos pães a padaria deve vender para ter prejuízo?? Justifique seu pensamento.

f) Observando o gráfico, quantos pães a padaria deve vender para não ter lucro nem prejuízo? Explique sua resposta.

g) Para quais quantidades de pães vendidos o gráfico da função é positivo, negativo e nulo? Comente sua resposta.

FORMALIZAÇÃO DO BLOCO 5:

AGORA VAMOS ENTENDER A MATEMÁTICA

A situação trabalhada nas atividades pode ser representada por uma função polinomial de 1º grau, uma vez que a padaria vende cada unidade de pão por um valor $\boldsymbol{p}$ e investe um custo fixo diário de um valor $\boldsymbol{i}$ para fabricar seus pães. Assim, podemos expressar matematicamente da seguinte forma:

$$\boxed{y = px - i}$$

Em que:

- y (variável dependente) vai indicar se a padaria vai ter lucro, prejuízo ou nem um dos dois;
- x (variável independente) vai indicar quantidade de pães vendidos;
- p (coeficiente angular) vai indicar o valor de cada pão;
- i (coeficiente linear) vai indicar o valor investimento.

Assim, para saber se a padaria terá lucro, prejuízo ou nem um dos dois, estudamos na matemática o sinal da função, que pode ser:

- **Positiva:** para $y > 0$, isto é, para valores de x em que a imagem é positiva (acima do eixo das abcissas).
- **Nula:** para $y = 0$, isto é, para o valor de x em que a imagem é igual a **0** (onde corta o eixo das abcissas)
- **Negativa:** para $y < 0$, isto é, para valores de x em que a imagem é negativa (abaixo do eixo das abcissas).

Assim, para estudar o sinal da função polinomial de 1º grau do tipo $y = ax + b$, devemos encontrar sua raiz, que como já vimos é calculada por:

$$\boxed{x = -\frac{b}{a}}$$

Agora vamos dividir em dois casos:

Para o caso da função **crescente ($a > 0$)**, temos que:

- A função é **positiva** para valores de x maiores que sua raiz, isto é, $x > -\frac{b}{a}$.
- A função é **negativa** para valores de x menores que sua raiz, isto é, $x < -\frac{b}{a}$.
- A função é **nula** para x igual a sua raiz, isto é, $x = -\frac{b}{a}$.

Para o caso da função **decrescente ($a < 0$)** ,temos que:

- A função é **positiva** para valores de x menores que sua raiz, isto é, $x < -\frac{b}{a}$.
- A função é **negativa** para valores de x maiores que sua raiz, isto é, $x > -\frac{b}{a}$.
- A função é **nula** para x igual a sua raiz, isto é, $x = -\frac{b}{a}$.

Diante dos conceitos trabalhados sobre o sinal de uma Função Polinomial de 1º Grau, podemos perceber sua importância, pois, pode ser utilizado para resolver situações que podem ocorrer no dia a dia e em estudos de diversas áreas do saber.

BLOCO 6

TÍTULO: Colocando em prática os conceitos aprendidos sobre função polinomial de 1 grau

OBJETIVO: revisar o conceito de função polinomial de 1º grau, domínio, imagem, raiz, crescimento/decrescimento e sinal por meio de suas representações (linguagem natural, tabelar, algébrica e gráfica).

MATERIAL UTILIZADO: atividade impressa, lápis/caneta e borracha.

CONCEITOS ENVOLVIDOS: conceito de função polinomial de 1º grau, domínio, imagem, raiz, crescimento/decrescimento e sinal.

PROCEDIMENTOS:

TEXTO INICIAL

Uma pessoa vai a uma loja comprar uma bicicleta e no momento do pagamento deseja pagar um valor de entrada e parcelar o restante. A partir dessas informações, responda as atividades a seguir:

Atividade 1: Considerando que a bicicleta custe um valor y e a pessoa paga uma entrada de **R$ 200,00** e divide o restante em **5** parcelas de um valor x, represente a função polinomial de 1º grau associada a essa situação:

____

Atividade 2: Observe na tabela abaixo duas situações para a compra de uma bicicleta e indique nos espaços em branco os valores referentes a imagem (valor total) e domínio (valor da parcela):

	Entrada	**Nº de Parcelamento**	**Valor da parcela**	**Valor total**
Situação A	250	6	50	
Situação B	300	3		600

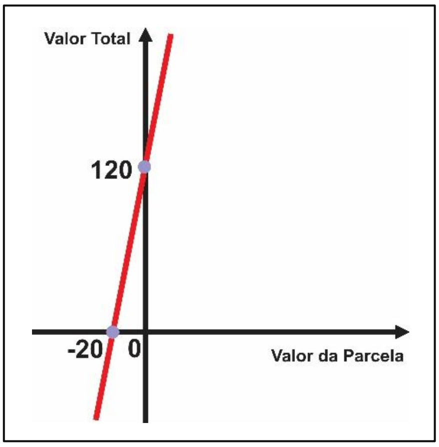
Atividade 3: Considere que a bicicleta que a pessoa deseja comprar custe **R$550,00** e a ela paga na entrada um valor de **R$ 150,00** e divide o restante em **5** parcelas. Dessa forma, responda os itens a seguir:

a) Represente a equação associada a situação acima:

____

b) Qual o valor de cada parcela? Comente sua resposta.

Atividade 4: O gráfico abaixo expressa a função polinomial de 1º grau associada a compra de uma bicicleta de valor **y** com a entrada de **R$ 120,00** e o restante parcelado em **6** vezes. Observe o gráfico e responda os itens que se pede.



a) Expresse a função polinomial de 1º grau associada a situação do enunciado:

---

b) O gráfico da função é crescente ou decrescente? Justifique sua resposta.

---

c) Para quais valores de parcela a função é positiva, negativa e nula? Comente seu pensamento.

FORMALIZAÇÃO DO BLOCO 6:

AGORA VAMOS ENTENDER A MATEMÁTICA

Na atividade 1 temos que a situação pode ser expressa pela lei de formação de uma função polinomial de 1º grau do tipo $\boldsymbol{y = ax + b}$, veja:

$$\boxed{\boldsymbol{y = 5x + 200}}$$

Na atividade 2 temos que a situação trabalhamos os conceitos de domínio e imagem de uma função polinomial de 1º grau. A imagem pode ser encontrada por sua lei de formação $\boldsymbol{y = ax + b}$, em que se se substituí o valor de $\boldsymbol{x}$. Enquanto que o valor do domínio pode ser encontrado pela expressão $\boldsymbol{x = \frac{y-b}{a}}$ como já vimos.

Na atividade 3 é trabalhado o conceito uma equação do 1º grau associada a função, em que a equação associada é $\boldsymbol{550 = 5x + 180}$. Para calcular o valor $\boldsymbol{x}$ de cada parcela, basta isola-lo na equação:

$$\boxed{\boldsymbol{x = \frac{550 - 180}{5} = \frac{370}{5} = 74}}$$

Na atividade 4 é trabalhado o crescimento/decrescimento e o sinal da função polinomial de 1º grau em que a função associada é dada por $\boldsymbol{y = 6x + 120}$.

Nessa situação comportamento da função é **crescente** pois seu coeficiente angular **6** é **maior que 0**.

Em relação ao sinal, temos que primeiro encontrar a raiz da função associada. Para isso, basta olhar o gráfico e verificar onde a reta corta o eixo horizontal ou igualar a imagem a **0** e resolver a equação, veja:

$$\boxed{\boldsymbol{0 = 6x + 120 \Longrightarrow x = \frac{-120}{6} = -20}}$$

Logo, para valores de $\boldsymbol{x}$ maiores que sua raiz ela á **positiva**, para valores de $\boldsymbol{x}$ menores que sua raiz ela é **negativa**, e para $\boldsymbol{x}$ igual a **0** ela é **nula**.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já exposto, o presente produto educacional é fruto de uma dissertação cujo o foco foi proposição de uma sequência didática para o ensino de função polinomial de 1º grau, que foi aplicada para alunos de uma escola publica da 1ª série do Ensino Médio.

Assim, na estrutura exposta, o objeto matemático é trabalhado em 6 blocos de atividades: (Bloco1) conceito de função polinomial de 1º grau; (Bloco 2) domínio e imagem de uma função polinomial de 1º grau; (Bloco 3) raiz de uma função polinomial de 1º grau; (Bloco 4) crescimento e decrescimento de uma função polinomial de 1º grau; (Bloco 5) do sinal de uma função polinomial de 1º grau; (Bloco 6) revisão dos conceitos abordados. Em que cada um deles trabalhado em 4 diferentes representações matemáticas, como a linguagem natural, tabular, gráfica e algébrica

Além disso, optamos por abordar nas atividades, situações que possam fazer parte do cotidiano dos estudantes, com o intuito de despertar o interesse em aprender e participar da atividade e também, possibilitar que a matemática tenha um significado mediante a aplicação em situações do dia a dia.

Para a elaboração da sequência foi efetuado um estudo sobre a Teoria Dos Registros De Representação Semiótica de Duval (2012), assim, foi possível trabalhar um conceito matemático por meio de suas representações, o tratamento das informações e as conversões de um registro para o outro. Isso possibilita que a apreensão conceitual do conteúdo seja dada de forma integral, bem como significa que um objeto deixa de ser confundido como uma única representação e passa a ser compreendido em sua totalidade.

Nesse sentido, destaca-se a relevância de abordar a Teoria dos Registros de Representação Semiótica como estratégia para o ensino de função polinomial de 1º grau, sendo possível trabalhar diversas representações desse conteúdo, como é indicado nos Parâmetros Curriculares Nacionais, na Base Nacional Comum Curricular e no Documento Curricular do Estado do Pará.

Ademais, para contribuir com os processos de elaboração, experimentação e análise dos resultados da sequência didática, quando aplicada, foi efetuada uma breve abordagem sobre a Teoria das Situações didáticas sob as perspectivas de D'Amore (2007), em que se debruça sobre o processo de ensino e aprendizagem, a reflexão da prática docente e das situações que podem ocorrer em sala de aula.

Em relação a análise dos resultados da aplicação do produto educacional, observamos que os estudantes conseguiram obter um resultado satisfatório quanto aos conceitos, domínio e imagem, raiz/equação, crescimento e decrescimento e o sinal de uma função polinomial de 1º grau, em que cada um foi trabalhado em quatro representações matemáticas: linguagem natural, tabular, gráfica e algébrica.

Ademais, em cada bloco de atividade foi trabalhada a representação do objeto matemático, tratamento das informações e a conversão de um registro de representação para outro, conforme a Teoria dos Registros de Representação Semiótica.

Além disso, durante o processo de aplicação da sequência didática foi possível observar o desenvolvimento da autonomia, do raciocínio logico e do trabalho em grupo, pois, os estudantes precisaram desenvolver as atividades sozinhos, com o mínimo de interferência do docente, elaborar estratégias para resolver as atividades e entender o conceito do objeto em cada representação matemática, além da comunicação e colaboração do grupo para troca de conhecimentos e possíveis soluções.

Por outro lado, é relevante destacar que sequência didática foi aplicada para um número limitado de alunos, por isso, a importância de aplicar para outras turmas, em diferentes contextos, em que o professor tem liberdade para fazer suas respectivas adaptações. Além disso, pesquisadores podem usar o presente trabalho para referência ou continuidade de pesquisas futuras.

Em relação as limitações da aplicação da sequência didática, consideramos que alguns aspectos devem ser considerados para futura reformulação, como a redução das atividades de cada bloco da sequência didática, pois, apesar de estruturada, demandou mais tempo que o disponibilizado tem em sala de aula, o que fez com que alguns alunos deixassem atividades em branco.

Outro ponto ser comentado, é a reformulação da formalização, pois, alguns alunos sentiram dificuldade nesse processo, devido abordar o contexto e objeto matematicamente de forma mais direta, assim, consideramos uma estratégia propor a resolução de cada atividade do bloco e logo em seguida, formalizar o conceito matemático em sua respectiva representação.

Assim, a partir das melhorias citadas, temos como perspectiva futura, a reaplicação da sequência didática com uma amostra maior de alunos em diferentes contextos, para verificar a eficácia do dispositivo didático de uma forma mais abrangente.

Dessa forma, consideramos a sequência didática elaborada, um recurso de que pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, pois, trabalha o conteúdo de função polinomial de 1º grau com uma estrutura que foge do tradicional, abordando conceitos do objeto matemática em suas diferentes representações, com foco no tratamento e conversão dos registros, além de trabalhar as atividades com contextos reais, o que pode despertar o interesse do estudante em aprender, da autonomia, desenvolvimento do raciocínio lógico e do trabalho em grupo.

Apesar de algumas limitações, pudemos observar a relevância do dispositivo didático e constatar quais os indícios de aprendizagem a sequência didática proporcionou para o ensino de função polinomial de 1º grau a partir da Teoria dos Registros de Representação Semiótica. Assim, consideramos que a sequência didática tem potencial efetivo para trabalhar o objeto matemático nas escolas, pois, contribuiu para o ensino e aprendizagem para maior parte dos alunos pesquisados.

REFERÊNCIAS

ARTIGUE, M. Engenharia Didática. In: BRUN, J. **Didáctica das Matemáticas.** Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. Cap. 4. p. 193-217.

BARBOSA, Gerson Silva. Teoria das situações didática e suas influências na sala de aula. **VI ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, v. 6, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular:** Ensino Médio. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf>.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática - Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEM, 1998.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas:** conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

COSTA, Acylena Celho; CABRAL, Natanael Freitas. **Sequências Didáticas:** olhares teóricos e construção. Belém: Sociedade Brasileira de Educação Matemática SBEM, 2019.

COSTA, Acylena; BITTENCOURT, Rodrigo; FERNANDES, Felipe. Análise de erros em questões sobre função afim. **ENEM: Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo, 2016. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6771_3608_ID.pdf

D'AMORE, Bruno. Elementos de didática da matemática*. Trad. Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Livraria da Física, 2007, cap. 7, p. 221-239.*

DUVAL, Raymond. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. **REVEMAT: Revista Eletrônica de matemática**, v. 7, n. 2, p. 266-297, 2012. Tradução de Méricles Thadeu Moretti. Disponível em: http://funes.uniandes.edu.co/25344/.

FLORES, Cláudia Regina. Registros de representação semiótica em matemática: história, epistemologia, aprendizagem. **Boletim de Educação Matemática**, v. 19, n. 26, p. 1-22, 2006. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/2912/291221866005.pdf

LIMA, Rivaneide. **Dificuldades dos alunos no estudo da função afim**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática do Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Regional de Blumenau, 2014. Disponível em: https://bu.furb.br//docs/DS/2015/360434_1_1.pdf

PARÁ. **Documento Curricular do Estado do Pará**. Etapa Ensino Médio: volume II. Belém: SEDUC-PA, 2021.

PERETTI, Lisiane; TONIN DA COSTA, Gisele. **Sequência didática na matemática**. Rei: Revista Educação Ideau. Vol. 8 – Nº 17 - Janeiro - Junho 2013. Disponível em: https://www.caxias.ideau.com.br/wp-content/files_mf/8879e1ae8b4fdf5e694b9e6c23ec4d5d31_1.pdf

Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Sociais e Educação
Departamento de Matemática, Estatística e Informática
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática
Mestrado Profissional em Ensino de Matemática

Tv. Djalma Dutra, s/n – Telégrafo
66113-200, Belém – PA