

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

KENNY HENRIQUE FERRAZ INOMATA  
DUELCI APARECIDO DE FREITAS VAZ

O TRABALHO COM FUNÇÕES DO 1º GRAU A PARTIR DA TEORIA DO  
ENSINO DESENVOLVIMENTAL

JATIAÍ - GOIÁS

2021

KENNY HENRIQUE FERRAZ INOMATA  
DUELCI APARECIDO DE FREITAS VAZ

O TRABALHO COM FUNÇÕES DO 1º GRAU A PARTIR DA TEORIA DO  
ENSINO DESENVOLVIMENTAL

Produto educacional vinculado à dissertação: “Contribuições do ensino desenvolvimental para a formação do conceito científico de função do 1º grau”.

JAIÁI - GOIÁS

2021

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial desta dissertação, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)**

Inomata, Kenny Henrique Ferraz.

O trabalho com funções do 1º grau a partir da teoria do ensino desenvolvimental: Produto Educacional vinculado à dissertação “Contribuições da teoria do ensino desenvolvimental para a formação do conceito teórico de função do 1º grau” [manuscrito] / Kenny Henrique Ferraz Inomata e Duelci Aparecido de Freitas Vaz. -- 2021.

46 f.

Produto Educacional (Mestrado) – IFG – Campus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2021.

Bibliografia. Apêndices.

1. Função do primeiro grau. 2. Ensino desenvolvimental. 3. Teoria histórico-cultural. 4. Experimento didático-formativo. I. Vaz, Duelci Aparecido de Freitas. II. IFG, Campus Jataí. III. Título.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>05</b>
<b>2</b>	<b>AS CONTRIBUIÇÕES DAS TEORIAS DE VIGOTSKY E DE DAVYDOV PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</b> .....	<b>08</b>
<b>3</b>	<b>FUNÇÕES DO 1º GRAU – PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS</b> .....	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>A TECNOLOGIA NA SALA DE AULA – APRESENTAÇÃO DO <i>SOFTWARE</i> GEOGEBRA</b> .....	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>EXPERIMENTO DIDÁTICO-FORMATIVO</b> .....	<b>25</b>
	5.1 O primeiro encontro com a turma .....	25
	5.2 Primeira aula .....	26
	5.3 Segunda aula .....	27
	5.4 Terceira aula .....	28
	5.5 Quarta aula .....	34
	5.6 Quinta aula .....	35
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>37</b>
	<b>APÊNDICE A – TAREFA 1</b> .....	<b>39</b>
	<b>APÊNDICE B – TAREFA 2</b> .....	<b>40</b>
	<b>APÊNDICE C – TAREFA 3</b> .....	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE D – TAREFA 4</b> .....	<b>45</b>



## 1 APRESENTAÇÃO

O presente material foi desenvolvido a partir de uma pesquisa de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás, Campus Jataí. Denominamos este material de Sequência Didática (SD), elaborada com base em atividades desenvolvidas em sala de aula, fundamentada no nosso aporte teórico. Seu maior objetivo é trazer alguma contribuição ao processo de ensino-aprendizagem dos alunos sobre o conteúdo matemático de funções do 1º grau. Esta SD, assim, constitui-se como um Produto Educacional cujo público-alvo são professoras e professores de matemática que lidam com os anos finais do ensino fundamental e procuram, em sua prática didática, caminhos que tornem o ensino de matemática significativo para seus estudantes.

Apresentamos nesta SD propostas de atividades com problemas aplicáveis em sala de aula como um auxílio complementar ao professor em sua prática didática, visando criar no estudante o pensamento da matemática como um contributo cotidiano para suas vidas. Propomos, com isso, um trabalho voltado para a resolução de problemas partindo das teorias de Vygotsky (1991; 1993) e Davydov (1987; 1988), os quais acreditam que as experiências sensíveis dos alunos e a mediação do professor são fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem.

Assim, para ancorar nossa proposta e torná-la ainda mais útil aos professores que quiserem desfrutar dela, selecionamos atividades com temática ligadas ao dia a dia dos alunos, com os quais eles tenham alguma familiaridade, procurando com isso emergir da experiência e dos conhecimentos prévios dos estudantes a formalização dos conceitos atinentes às funções do 1º grau.

Esta SD foi aplicada com sucesso em uma turma de nono ano do ensino fundamental na escola municipal Professora Selva Campos Monteiro. A turma era constituída de 20 alunos, mas só 14 alunos fizeram parte da pesquisa. Nosso roteiro incluiu atividades instigantes e um acompanhamento próximo do professor aos alunos, com questionamentos e estímulos para neles instigar a compreensão das funções de 1º grau. O Plano de Ensino esteve composto por 8 aulas de 50 minutos cada, nas quais utilizamos 3 atividades e um problema-motivador.

Para construir essa SD, sintetizamos o material, concentrado nas experiências e resultados obtidos durante a aplicação de um experimento didático formativo fundamentado em Davydov.

Quanto a sua estrutura, Apresentamos SD em duas partes, na primeira, fazemos uma contextualização de duas importantes teorias que nos fundamentaram na pesquisa: a teoria sociocultural de Vygotsky (1991) e a teoria do Ensino Desenvolvimental de Davydov (1988). As visões desses teóricos mostram que professor e aluno são, no ambiente da sala de aula, parceiros no processo educativo, por tal razão é vital que o docente se aperceba das especificidades da formação mental da criança para que oriente sua prática em consonâncias com as fases de desenvolvimento dos alunos. Alternativamente, apresentamos outros pesquisadores que trazem suas contribuições a essas teorias. Procuramos relacionar tais teorias ao ensino da matemática, mostrando como a resolução de problemas de modo investigativos pode ser útil na formalização de conceitos matemáticos, respeitando o tempo de aprendizagem dos estudantes. Na sequência, fazemos uma breve retomada de conceitos inerentes ao de função do 1º grau. Por fim, a primeira parte culmina com a apresentação do *software* Geogebra, um programa computacional desenvolvido com o intuito de servir como ferramenta didática para condução das atividades, nesse caso, para o ensino dinâmico e didático das funções de 1º grau.

É conveniente trazer aqui a visão da vigente Base Nacional Comum (doravante BNCC) acerca do ensino de funções, uma vez que este documento é o norteador das competências e habilidades esperadas quanto ao desenvolvimento da aprendizagem, em nosso, caso, no ensino fundamental pelo conteúdo específico das funções do 1º grau.

É imperativo salientar, de início, o que a Base propõe em se tratando da visão do professor em relação ao seu papel como condutor da aula de matemática:

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (BRASIL, 2017, p. 266).

Assim, cabe ao professor entender que, qualquer que seja o conteúdo com o qual trabalhe sua aula, é significativo a busca pela construção do raciocínio lógico e crítico do estudante, construção essa possível a partir do desenvolvimento de ações mentais e de capacidades como raciocínio, comunicação, argumentação matemática, formulação de



hipóteses e o pensamento crítico. Davydov (1988) postula que elevar o conhecimento empírico do estudante para o nível concreto é um movimento a ser perseguido pelo professor.

Assim, repensar constantemente a visão do professor de matemática é colocar a si mesmo em frequente análise profissional para os questionamentos acerca da própria prática enquanto formador de cidadãos pensamentos capazes de fazer usos não meramente abstratos da matemática, mas usuários do conhecimento concreto proposto e possível por ela.

Outrossim, é relevante também trazer o que a BNCC preconiza em se tratando das competências e das habilidades relacionadas ao ensino das funções. Registra o referido documento que, no caso do 9º ano do ensino fundamental, um dos objetos do conhecimento são as funções do primeiro grau a partir de suas representações numérica, algébrica e gráfica (BRASIL, 2017).

A seguir, a habilidade associada a esse objeto de conhecimento é assim descrita: “Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis” (BRASIL, 2017, p. 317).

A partir dessa visão clara sobre o que se espera do estudante em se tratando das funções de 1º grau, julgamos conveniente realçar que, naturalmente, também é dever do professor buscar a condição pedagógica para que tais habilidades se concretizem na sala de aula. Assim, a presente SD configura-se como um instrumento sugerido de atividades que podem contribuir com tantas outras ferramentas possíveis na consecução do objetivo de ajudar o aluno a ver na matemática um instrumento de compreensão e modificação da realidade.

Na segunda parte são apresentadas as atividades específicas que propomos, todas relacionadas às funções de 1º grau. Salientamos nessa parte a importância da resolução de problemas serem mediadas pelo professor durante as aulas, com isso, roteirizamos os procedimentos a serem seguidos pelos professores. Os passos desse roteiro estão traçados no parágrafo subsequente.

1º passo: é proposta um problema de matemática relacionado à função do 1º grau, contudo, não deve haver intervenção do professor. Seu papel é somente de observador das ações dos estudantes em relação ao problema. 2º passo: o professor começa a agir como mediador no sentido de orientar os alunos na resolução do problema a partir de observações, perguntas orientativas, verificando os raciocínios utilizados na resolução do problema motivador, fazendo um levantamento do que a turma fez, compreendendo a zona de desenvolvimento real do aluno. 3º passo: sem respostas prontas, o professor deve começar a orientar os estudantes por meio de questionamentos criados para estimular e direcionar o

pensamento matemático natural dos alunos, de modo intencional, no sentido de encaminhá-lo ao aspecto nuclear do conceito, observando se o mesmo consegue expressar essa relação geral de forma oral, escrita ou gráfica. 4º passo: o professor torna a observar o pensamento criado pelos alunos na resolução de problemas, avaliando se houve produtividade na construção do pensamento algébrico em se tratando de funções do 1º grau. 5º passo: avaliamos se houve apropriação do conhecimento e para tanto utilizamos problemas relacionados para ver se o aluno consegue interpretá-lo, analisá-lo e resolvê-lo.

Procuramos também tecer comentários que poderão servir como sugestões na condução de cada atividade, relatando o que experienciamos, enquanto o Plano de Ensino era executado no experimento didático formativo. Essa troca de experiências permitirá um intercâmbio de saberes e práticas tão necessários no cenário contemporâneo do ensino de matemática e que mais pesquisas surjam sobre o tema, com mais contribuições e, sobretudo questionamentos que servirão para tornar as práticas metodológicas e didáticas do ensino-aprendizagem de matemática mais assertivos para os envolvidos com a educação matemática.

## 2 AS CONTRIBUIÇÕES DAS TEORIAS DE VYGOTSKY E DE DAVYDOV PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Considerando o contexto atual da sociedade da informação, o aprendizado tem se mostrado desafiador, pois cada vez mais se mostra importante aliar a teoria à prática no contexto da aprendizagem dos alunos. Invariavelmente, a Matemática, como ciência, também enfrenta esses desafios que se mostram ainda maiores perante os pré-conceitos que orbitam a matemática.

Nesse cenário, os resultados negativos relacionados ao ensino-aprendizagem de Matemática, torna urgente entender o universo da escola de maneira a aproximá-lo da base conceitual da Matemática de modo natural, para investigar as formas de apropriação do conhecimento de um modo teórico e prático.

Para desenvolver esta sequência, utilizamos duas importantes teorias para analisar quais as possibilidades se têm para tornar o ensino-aprendizagem de matemática significativo do ponto de vista conceitual. De um lado, há o russo Lev Semenovich Vygotsky (1896 – 1934), fundador da teoria histórico-cultural, a qual vê no contexto histórico e cultural do aluno uma possibilidade de torná-lo ativo em sua aprendizagem, tornando-o sujeito de sua



aprendizagem. De outro lado, há o também russo Vasily Vasilovich Davydov<sup>1</sup> (1988), pensador que postulou a teoria do ensino desenvolvimental, que vê a educação como única forma de desenvolvimento integral do homem.

Com isso, apresentamos neste capítulo as teorias de Vygotsky e de Davydov, as quais fornecem interessantes subsídios para o professor de matemática em sua prática de sala de aula, no caso desta Sequência Didática, em sua abordagem das funções de 1º grau com suas turmas.

Em linhas gerais, Vygotsky entendia que o ponto de partida para qualquer estudo psicológico era o indivíduo em todas as suas dimensões, por isso, suas primeiras análises versaram sobre o indivíduo e suas relações sociais, que o conduziu a sua principal tese: as características psicológicas humanas são moldadas pela vivência social. O autor entendia que é a partir da interação dialética entre homem e sociedade que aspectos de sua personalidade e constituição mental se concretizavam.

Para Vygotsky, o ser humano é constituído graças às suas relações culturais. Desse modo, a cultura é quem cria o ambiente para a formação e evolução do indivíduo, mas, por que isso acontece? Segundo o autor, como a cultura é parte constitutiva do ser humano, suas características psicológicas se dão pela forma internalizada graças à convivência em sociedade, às regras estabelecidas temporalmente, localmente sobre apreensão de informações (REGO, 1995). Nesse âmbito, podemos inferir que o pensamento humano e seu desenvolvimento não é passivo, mas moldado pela vivência social e cultural, razão pela qual os indivíduos desenvolvem-se de maneiras distintas, justo porque sua cultura e sociedade é heterogênea e, por isso mesmo, sempre variável.

Ademais, há uma outra proposição do pensamento desse autor, a que diz respeito ao desenvolvimento biológico do ser humano integrado à sua desenvoltura psicológica. Nesse conceito, o cérebro é a base de partida. Assim, tudo o que se refere à formação mental do homem está relacionado à atividade social. Acerca dessa atividade cerebral, Vygotsky postula:

[...] não é somente o uso de instrumentos que se desenvolve nesse ponto da história de uma criança; desenvolvem-se também os movimentos sistemáticos, a percepção, o cérebro e as mãos - na verdade, o seu organismo inteiro. Em consequência, o sistema de atividade da criança é determinado em cada estágio específico, tanto pelo seu grau de desenvolvimento orgânico quanto pelo grau de domínio no uso de instrumentos (VYGOTSKY, 1991, p. 18).

---

<sup>1</sup> Em razão das diferentes formas como se grafam os nomes de ambos os teóricos, em razão tradução de suas obras para o português, optamos, nesta pesquisa, fazer o uso dos sobrenomes conforme a referência bibliográfica como “Vygotsky” e “Davydov”.

Assim como se pode perceber, todo o conjunto orgânico da criança, suas percepções motoras, sensoriais e assim por diante vão se desenvolvendo em estágios específicos, de modo que a criança é um *continuum* de fases, e a junção delas, nos períodos de desenvolvimento específico, formam a construção do todo mental da criança.

Com base nos estudos de Vygotsky, Oliveira (1993, p. 24) afirma que o cérebro humano é um "sistema aberto, de grande plasticidade, cuja estrutura e modos de funcionamento são moldados ao longo da história da espécie e do desenvolvimento individual. [...] Pode servir a novas funções, criadas na história do homem." Assim, vemos que o cérebro, como entidade biológica, é a sede de moldagem do desenvolvimento individual e pode ser capaz de servir a várias funções, vinculadas à história do homem. Com isso, destacamos mais uma vez ser possível entender que, nessa teoria, nada é imutável, pois a situação do indivíduo pode moldar a maneira como desenvolve seu intelecto, exercita o cérebro e assim por diante.

Em se tratando de sua teoria histórico-cultural, Vygotsky propõe que o desenvolvimento infantil faz parte da incessante tentativa de demonstrar a forma como a formação social do pensamento humano tem alta relevância com a interação social do homem. Isso quer dizer, inicialmente, que os processos de aquisição, evolução e maturação do conhecimento são lentos e se iniciam na infância. A relação desse desenvolvimento psicológico assim se mostra em suas palavras:

Os problemas encontrados na análise psicológica do ensino não podem ser corretamente resolvidos ou mesmo formulados sem nos referirmos à relação entre o aprendizado e o desenvolvimento em crianças em idade escolar. Este ainda é o mais obscuro de todos os problemas básicos necessários à aplicação de teorias do desenvolvimento da criança aos processos educacionais (VYGOTSKY, 1991, p. 51).

Isso posto, a fase escolar se põe como ponto de partida para a macroanálise da teoria de Vygotsky. Com isso, de antemão, é cabível o seguinte questionamento: por que se apoiar em tal ideia? O próprio autor responde: “a mente da criança contém todos os estágios do futuro desenvolvimento intelectual; eles existem já na sua forma completa, esperando o momento adequado para emergir” (VYGOTSKY, 1991, p. 20).

Assim, chamamos aqui atenção para o tempo do desenvolvimento educacional, pois Vygotsky vê na infância o ponto de partida do desenvolvimento da psicologia educacional, pois já nessa infância, o indivíduo está pronto para passar por vários estágios intelectuais, o segredo é, como ele entende, esperar o momento para que os demais estágios emergjam. Pedagogicamente, esses estágios iniciais da infância dizem respeito a ações em que a criança



busca os primeiros significados de suas culturas, como utilizar talheres, sentar, andar, falar, gesticular ideias simples e assim por diante (REGO, 1995).

Naturalmente, o conhecimento científico é almejado no processo de aprendizagem, contudo, ele não é adquirido abruptamente, mas aos poucos, de modo que a criança possa criar as “interconexões” entre áreas do saber.

A instrução escolar induz o tipo de percepção generalizante, desempenhando assim um papel decisivo na conscientização do processo mental por parte da criança. Os conceitos científicos, com o seu sistema hierárquico de inter-relações, parecem ser o meio em que primeiro se desenvolvem a consciência e o domínio do objeto, sendo mais tarde transmitidos para outros conceitos e outras áreas do pensamento. A consciência reflexiva chega à criança através dos portais dos conceitos científicos (VYGOTSKY, 1998, p. 115).

Nessa proposta, então, a criança vai estabelecendo hierarquias entre os conceitos científicos, de modo que sua consciência vai amadurecendo à medida que a ciência se clarifica nos diferentes estágios da infância.

Rego (1995, p. 60, 61) traz uma interessante interpretação desse postulado ao comentar que “o desenvolvimento do sujeito humano se dá a partir das constantes interações com o meio social em que vive, já que as formas psicológicas mais sofisticadas emergem da vida social”. Isso posto, o meio social é sem dúvida importante, pois mais uma vez se vê a noção de comportamentos mais avançados emergirem a partir de ações adquiridas na fase infantil. Com essa questão, o desenvolvimento da psique humana desde a infância passa a respeitar um passo a passo mais claro e definido.

Nesse contexto, surge outro aspecto importante dessa teoria, o chamado “experimento didático-formativo”, o qual indica a necessidade de haver uma reorganização dos programas escolares a partir da estruturação de novas metodologias, técnicas de ensino, uso de recursos experimentais de novas metodologias, procedimentos de ensino, conjuntos de recursos e tecnologias educacionais, jogos, e assim por diante. O objetivo dessa ideia é facilitar o pensamento autônomo da criança na construção do conhecimento científico, formando também sua personalidade social e histórica, porque todo o aprendizado, segundo Vygotsky (1991), integrado ao contexto histórico-social do aprendiz.

Aquino (2014, p. 3) sintetiza esse método, ao dizer que

O método do experimento didático-formativo vai além do método de pesquisa, convertendo-se, também, em método de ensino e educação



experimentais, orientado a potencializar a aprendizagem e o desenvolvimento intelectual, físico e emocional dos alunos.

Por fim, outra contribuição imprescindível de Vygotsky para a educação foi a chamada Zona de Desenvolvimento Proximal. Nesse conceito, Vygotsky propõe duas fases diferentes do desenvolvimento. A primeira, denominada de desenvolvimento efetivo ou real, está relacionada às conquistas que já foram consolidadas pela criança, isto é, ações e atitudes que ela já domina e apresenta condições de continuar seu caminho de aumento de potencialidades (REGO, 1995).

A segunda fase é denominada de fase de desenvolvimento potencial ou proximal. Tal fase diz respeito ao que a criança tem capacidade para fazer com o auxílio de alguém mais experiente, isto é, as habilidades de interação e psicológicas que estão latentes, brotando, que ela logo poderá desenvolver para garantir que seu desenvolvimento evolua no tempo esperado e apropriado (REGO, 1995).

Em se tratando do ponto de partida para os entendimentos dessa zona de desenvolvimento, nas palavras do próprio Vygotsky (1991, p. 56):

O ponto de partida dessa discussão é o fato de que o aprendizado das crianças começa muito antes delas frequentarem a escola. Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia.

Por exemplo, as crianças começam a estudar aritmética na escola, mas muito antes elas tiveram alguma experiência com quantidades elas tiveram que lidar com operações de divisão, adição, subtração, e determinação de tamanho. Conseqüentemente, as crianças têm a sua própria aritmética pré-escolar, que somente psicólogos míopes podem ignorar.

Nesse exemplo, ao mencionar que a criança já tem experiência com aritmética em geral, ilustra-se a fase de desenvolvimento real, e, ao citar “outro tipo de conhecimento”, o autor se refere a conceitos matemáticos mais específicos e avançados, que estão situados na zona de desenvolvimento iminente, os quais poderão apropriados pelos alunos graças ao trabalho realizado pelo professor, transformando a zona de desenvolvimento iminente em real. Com isso, mais tarde, depois de aprender os conteúdos formalmente, estes se tornarão conhecimentos da zona desenvolvimento real, pois a criança já os domina, estando preparada para conhecimentos posteriores.

Essa zona de desenvolvimento iminente é bastante oportuna para o estudo da aprendizagem e aquisição de conhecimentos por parte de crianças, visto que ela se concentra

em situações as quais a criança ainda vai experienciar e desenvolver, cabendo, por isso, mais atenção do adulto em variados contextos, como o familiar, o social e, claro, claro, no ensino escolar das diferentes áreas de conhecimento humano. Sobre essa importância, Vygotsky (1984, p. 58) declara: “aquilo que é a zona de desenvolvimento proximal hoje, será o nível de desenvolvimento real amanhã - ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã”.

Portanto, a proposta de Vygotsky entende a figura do professor como um orientador do processo de ensino e aprendizagem, visto que o estudante estará na fase de aquisição de conhecimentos científicos, daí, um adulto mais competente, no caso escolar, o professor poderá funcionar como um mediador aprimorando o desenvolvimento da criança nessa zona. Essa nomenclatura é chamada também de “zona de desenvolvimento potencial”, porque faz alusão à possibilidade de a criança atingir potencialidades de forma independente, mas orientado por quem já desenvolveu essa fase anteriormente.

Por fim, nesse aspecto, em se tratando da importância de o professor reconhecer a potencialidade do estudante em construir seu próprio conhecimento, cabe visitar as palavras do próprio teórico:

O ponto de partida dessa discussão é o fato de que o aprendizado das crianças começa muito antes delas frequentarem a escola. Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia. Por exemplo, as crianças começam a estudar aritmética na escola, mas muito antes elas tiveram alguma experiência com quantidades elas tiveram que lidar com operações de divisão, adição, subtração, e determinação de tamanho (VYGOTSKY, 1991, p. 56).

Com o exemplo da aritmética, Vygotsky mostra que a criança já tem informações mentais científicas antes de ter formalizado conceitos científicos específicos. É dever do professor, portanto, extrair isso do aluno por meio de uma metodologia que coloque o professor como mediador do conhecimento.

Portanto, em se tratando de conceitos cotidianos, Vygotsky vê na vida da criança a possibilidade de haver conhecimento, obtidas de sua interação na família, na comunidade de seu bairro, com amigos e vizinhança, tudo porque a criança desenvolve experiências e sensações pessoais (histórico-culturais), concretas. No que diz respeito aos conceitos científicos, por outro lado, o autor entende que é papel da escola os construir no aprendiz, pois são formalizados no ambiente escolar, com a interação dialética de um mediador, o professor,



assimilando aos poucos fenômenos do universo científico, os quais vão se somar aos demais conceitos para o desenvolvimento real do educando (VYGOTSKY, 1993).

Com isso, em nossa SD, trazemos atividades sobre funções de 1º grau que apresentam situações-problema as quais fazem parte do cotidiano da criança, estimulando a pensar com o arcabouço de conhecimentos que ela tem. O professor, no tempo certo, por sua vez, atua questionando a criança e fazendo emergir a construção do saber sem as “respostas prontas”.

Em uma vertente teórica correlata, há a teoria do ensino desenvolvimental de Vasily Vasilovich Davydov, professor, psicólogo e pesquisador russo. No que concerne a sua teoria, Davydov partiu do pressuposto de que o dever da escola não era simplesmente repassar às crianças informações e fatos das várias áreas do saber, mas sim criar um ambiente de orientação e ensino de forma independente (DAVYDOV, 1988).

A Teoria do Ensino Desenvolvimental foi elaborada por Davydov (1988) para que o ensino se tornasse investigativo e ativo, fazendo do aluno um sujeito ativo no processo de aprendizagem, que conheça conceitos científicos e que os utilize de modo independente em suas esferas sociais. Essa teoria surgiu da avaliação de Davydov (1988) acerca do ensino tradicional que era ministrado na Rússia, em que os alunos conheciam as características superficiais de objetos, comparavam-nos e classificavam-nos, o que se limitava a um conhecimento empírico.

De maneira geral, a teoria de Davydov se ancorava no pensamento de que à escola cabe o papel de estímulo ao pensamento independente, livre e integrado às relações indivíduo-ambiente. Para atingir esse fim, era necessário que o ensino fosse impulsionador, isto é, criado com condições de ensino, aprendizagem e atividades que despertassem nos alunos motivação para aprender e aplicar os conhecimentos na vida cotidiana nas relações com outros.

Libâneo (2004, p. 12, 14) ressalta a importância da teoria do ensino desenvolvimental, cujo foco encontra-se na formação do pensamento teórico dos alunos. Exemplificando, afirma que:

[...] a atividade de ler o livro somente para passar no exame não é atividade, é uma ação, porque ler o livro por ler não é um objetivo forte que estimula a ação. A atividade é a leitura do livro por si mesmo, por causa do seu conteúdo, ou seja, quando o motivo da atividade passa para o objeto da ação, a ação transforma-se numa atividade. É isso que pode provocar mudanças na atividade principal. [...]

O ensino propicia a apropriação da cultura e o desenvolvimento do pensamento, dois processos articulados entre si, formando uma unidade. Podemos expressar essa ideia de duas maneiras: a) enquanto o aluno forma



conceitos científicos, incorpora processos de pensamento e vice-versa; b) enquanto forma o pensamento teórico, desenvolve ações mentais, mediante a solução de problemas que suscitam a atividade mental do aluno. Com isso, o aluno assimila o conhecimento teórico e as capacidades e habilidades relacionadas a esse conhecimento.

Com isso, é possível entender que a perspectiva davydoviana vê na formação de conceitos científicos a possibilidade de aprofundamento do pensamento teórico. Nesse contexto, as tarefas de estudo criam sentido para a criança porque ela vai desenvolvendo suas capacidades e percepções à medida que pratica essas atividades com o fim científico.

Por isso, a teoria se chamou “desenvolvimental”, porque está associado, primeiramente, ao objeto de pesquisa de Vygotsky, que buscou compreender qual a relação entre o desenvolvimento mental da criança e o ensino escolar.

As ideias de Davydov sobre o ensino desenvolvimental, lastreadas no pensamento de Vygotsky, podem ser sintetizadas em alguns pontos. A educação e o ensino são fatores determinantes do desenvolvimento mental, inclusive por poder ir adiante do desenvolvimento real da criança. Além disso, deve-se levar em consideração as origens sociais do processo de desenvolvimento, ou seja, o desenvolvimento individual depende do desenvolvimento do coletivo. A atividade cognitiva é inseparável do meio cultural, tendo lugar em um sistema interpessoal de forma que, através das interações com esse meio, os alunos aprendem os instrumentos cognitivos e comunicativos de sua cultura. Isto caracteriza o processo de internalização das funções mentais (LIBÂNEO, 2004)

Ademais, a educação é componente da atividade humana orientada para o desenvolvimento do pensamento através da atividade de aprendizagem dos alunos (formação de conceitos teóricos, generalização, análise, síntese, raciocínio teórico, pensamento lógico), desde a escola elementar. Ainda, as referências básicas do processo de ensino são os objetos científicos (os conteúdos), que precisam ser apropriados pelos alunos mediante a descoberta de um princípio interno do objeto e, daí, reconstruído sob forma de conceito teórico na atividade conjunta entre professor e alunos (LIBÂNEO, 2004)

Por fim, citamos a interação sujeito–objeto implica o uso de mediações simbólicas (sistemas, esquemas, mapas, modelos, isto é, signos, em sentido amplo) encontradas na cultura e na ciência. A reconstrução e reestruturação do objeto de estudo constituem o processo de internalização, a partir do qual se reestrutura o próprio modo de pensar dos alunos, assegurando, com isso, seu desenvolvimento (LIBÂNEO, 2004).

Destarte, na teoria do ensino desenvolvimental, a resolução de problemas não é o alvo de Davydov (1988), todavia, ele a emprega como uma ferramenta para desenvolver a experiência criativa do aluno, sendo assim – propõem-se aos estudantes tarefas cognitivas em forma de problemas para que busquem alternativas e as resolvam.

A partir da resolução das tarefas de estudo, ocorre a experiência com a pesquisa e com a ciência, pois o aluno apropriar-se-á de novas ações mentais para que chegue a possíveis resoluções de problemas científicos, logo, fundamenta-se a prática de problematizações por ser uma situação em que

o professor não somente comunica às crianças as conclusões finais da ciência, mas que, em certo grau, reproduz o caminho de seu descobrimento (“a embriologia da verdade”). Aqui o mestre “demonstra aos alunos o mesmo caminho do pensamento científico, os obriga a seguir o movimento dialético do pensamento para a verdade, tornando-os, de certo modo, coparticipantes da busca científica”. A exposição de caráter problemático está intimamente ligada à aplicação do método de pesquisa no ensino (DAVYDOV, 1988, p.161).

Logo, ressaltamos que só se tem validade trabalhar com problematizações se a atividade criadora for estimulada. Freitas (2012) assinala que com essa dinâmica em sala de aula, que pode ser aplicada em momentos distintos do evento-aula, a formação de conceitos desencadeia novas estruturas de pensamento.

Existem, nesse contexto teórico, seis ações didáticas propostas por Davydov, que são basilares para sua visão de ensino desenvolvimental: transformação dos dados da tarefa a fim de revelar a relação universal do objeto estudado; modelação da relação universal na unidade das formas objetual, gráfica ou por meio de letras; transformação do modelo da relação para estudar suas propriedades em “forma pura”; construção do sistema de tarefas particulares para resolver 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 (DAVYDOV, 1988).

Quanto à organização da didática desenvolvimental, Davydov (1988) propõe, portanto, que, no primeiro momento, a relação entre aluno-objeto ainda seja desconhecida, esse será o momento em que o aluno irá conhecer o objeto, a fim de formular hipóteses para que o conceitue, consiste em uma relação universal com o objeto. Freitas (2016) assinala que atividade de estudo principia da apresentação, pelo docente, de um problema, esse pode ser desenvolvido por meio de uma pergunta ou jogo, por exemplo – mas precisa motivar os estudantes a reunirem informações que os auxiliem analisar o problema de modo global.



Assim, nesse primeiro momento o estudante começa a formar conceitos. Freitas (2016, p. 412) ainda exemplifica que, ao se estudar sobre células, as questões que poderiam orientar o primeiro momento os estudantes poderiam ser “como surge à célula, de que forma os elementos constitutivos de uma célula estão inter-relacionados”.

Em se tratando das atividades de estudo propostas por Davydov, interessa-nos saber que o próprio teórico as propõe não exclusivamente como tarefas escolares, mas reflexivas:

A questão é que a capacidade de aprender se destaca das outras habilidades escolares (ler, escrever, contar). No sentido mais amplo dessa palavra, a capacidade de estudar ou ensinar-se significa a capacidade de superar as próprias limitações não só no campo do conhecimento concreto e hábitos, mas em qualquer esfera de atividade ou relações humanas, em particular, nas relações consigo mesmo: alguém pode ser desajeitado ou preguiçoso, desatento ou analfabeto, mas é capaz de mudar, tornar-se (fazer-se) outro tipo de pessoa. Para ensinar e mudar a si mesma, a pessoa deve, primeiro, saber sobre as limitações e, segundo ser capaz de transformar os limites de suas habilidades. Ambos os componentes da capacidade de estudo são de natureza reflexiva (DAVYDOV *et al.*, 2014, p. 112).

Desse modo, percebemos nesses entendimentos que as atividades de estudos não estão exclusivamente relacionadas à tarefa escolar, mas às capacidades de pensar, resolver problemas cotidianos, lidar com problemas e reconstruir-se enquanto sujeito. Sendo a teoria de Davydov chamada “desenvolvimental”, justifica-se, pois, o termo, pelas construções que o sujeito desenvolve à medida que suas habilidades de resolver problemas, teóricos ou empíricos, é testada e ele busca variados meios para que isso se aflore.

Já no segundo momento, o aluno precisa elaborar um modelo do núcleo do objeto, esse serve, depois, para as crianças como um princípio geral pelo qual elas se orientam em toda a diversidade do material curricular factual a ser assimilado em uma forma conceitual, através do movimento de ascensão do abstrato ao concreto<sup>2</sup> (DAVYDOV, 1988).

Assim, os estudantes irão representar – como infere Freitas (2016), o modelo em forma de desenho ou escritas, essa representação servirá de bases para os momentos futuros e se dá como uma recriação do conhecimento definido historicamente e cientificamente.

O terceiro momento se orienta pela análise mental das modificações dos impactos dessas em relação ao modelo projetado, assim, os estudantes precisam avaliar e explicar os efeitos das mudanças sobre o modelo de modo fundamentado, pois eles já conseguiram

---

<sup>2</sup> Esse movimento concreto-abstrato diz respeito à forma como o conhecimento é sentido pelo indivíduo. O movimento abstrato diz respeito às abstrações mais básicas do aprendiz, advindas de suas observações empíricas da realidade, enquanto o movimento concreto é a substancialidade das coisas, seu aprofundamento teórico e científico. Assim, esse movimento do abstrato ao concreto insinua que o aprendizado deve evoluir da abstração empírica para a concreta, científica, formalizada pela ciência (DAVYDOV, 1988).



identificar o núcleo do conceito do objeto, agora para compreenderem o núcleo do objeto precisam, segundo Freitas (2016), verificar a diversas manifestações particulares do objeto, e essas só serão possíveis a partir de deduções provenientes da relação universal desse. Logo, a mudança no modelo se refere às relações alteradas pela relação universal.

No quarto momento, há uma problematização mais ampla, pois haverá diferentes situações interligadas com o objeto e essas serão resolvidas pelo emprego dos conceitos já formulados, isso ocorre para que o estudante consiga analisar o objeto por meio de situações reais e concretas. Nesse sentido, é nessa etapa que o docente modifica sua postura na exibição do objeto para que os estudantes sejam mais autônomos nesse processo de aprendizagem de seu aspecto nuclear (FREITAS, 2016).

Nesse sentido, para Freitas (2012), o aluno além de aprender o conteúdo, consegue ter uma dimensão científica do assunto trabalhado, uma vez que, de um problema, surgem hipóteses e outras perguntas que vão orientando as descobertas e investigações dos estudantes. Assim, eles se desenvolvem mentalmente ao se depararem sempre com o novo ao estabelecer relações com os conhecimentos anteriores, com o objeto e com os colegas (DAVYDOV, 1988).

Cabe pontuar que a resolução de problemas e de tarefas não tem fim em si mesmo, mas está inserida em um contexto maior de aprendizagem. Destarte, na teoria do ensino desenvolvimental, a resolução de problemas não é o alvo de Davydov (1988), todavia, ele a emprega como uma ferramenta para desenvolver a experiência criativa do aluno, sendo assim – propõem-se aos estudantes tarefas cognitivas em forma de problemas para que busquem alternativas e as resolvam.

Para Davydov, a criança aprende quando as ações teóricas se imbricam com as práticas, assim o aluno interioriza tanto o que é abstrato quanto o que é concreto, em que este vem depois daquele, isto é, as teorias e os conceitos precedem as atividades de verificação teórica, nas quais o aluno poderá experimentar a aplicabilidade dos conceitos, notar como eles cercam as pessoas e então transformar seus conceitos em práticas.

Naturalmente, a preocupação do professor não deve ser a simples execução de atividades pelos alunos, mas a motivação para que isso ocorra. A criação de condições para que o estudante veja por que é importante aprender e a validade de tudo aquilo são o que dão o tom de validade ao que se aprende e faz na escola. Os alunos refletem conscientemente sobre suas ações, sobre o caminho de seu pensamento, visando ao cumprimento do objetivo. Finalmente, o professor e os alunos avaliam a solução da tarefa a fim de verificar a aprendizagem do procedimento geral (FREITAS; LIMONTA, 2012).

Além disso, é válido ressaltar que essa prática de atividades centrada no aluno, pode favorecer a passagem abstrata para a concreta da apreensão de conteúdo, como esclarece a lógica proposta por Vygotsky (1984) e depois revisitada por Davydov (1988).

Na visão desses autores, a abstração é a mediação que faz o pensamento da criança estar pronta para ver como as coisas se realizam na prática, e não apenas uma “ideia intangível”, como muitos podem pensar, por isso partir das conceituações abstratas até as concretas é uma forma de organizar o aprendizado, pois respeita os processos e movimentos mentais da criança que transforma o que aprende teoricamente em algo que pode concretizar na prática.

Para garantir isso, Davydov ensina que o professor deve ter em mente que a aprendizagem precisa considerar a elaboração de um plano de ensino considerando que as ações devem transformar o meio externo social da criança, pois daí, ela internalizará isso e atuará individualmente e fará as devidas conexões entre valores, práticas, éticas, conhecimentos consigo mesma (DAVYDOV, 1988; SOUSA, 2017).

Esses planos de ensino devem considerar especificidades do conhecimento científico e outros pontos concernentes à realidade em que estão inseridos os alunos. Como exemplo de ação em um plano de ensino, destacamos o que Davydov sugere:

A segunda condição para a correta organização da atividade de estudo é a colocação perante os alunos de uma tarefa de estudo cuja solução é o que justamente irá exigir deles a experimentação com o material a ser assimilado. Não é possível resolver a questão de estudo sem esta transformação. Por exemplo, numa aula de matemática nas classes iniciais pode-se colocar para as crianças a seguinte tarefa de estudo (obviamente, em uma determinada sucessão de outras tarefas): Se temos um objeto muito grande mensurável e um medidor pequeno, então como é possível reduzir o tempo da própria medição ao expressar seu resultado usando este medidor? Para resolver esse problema as crianças devem realizar uma experimentação séria, em particular introduzir na condição do problema um medidor maior (DAVYDOV, 1999, p. 3).

Um plano de ensino não se trata de um aparato apenas burocrático, mas elaborado na perspectiva do desenvolvimento do aluno. A partir do momento que esses planos são pensados de forma a conduzir o aprendizado do abstrato para o concreto, a criança começa a converter a teoria em prática, fazendo observações, processos analíticos de comparação, argumentação, analogias, e assim por diante. Ela começa a ver nos conceitos teóricos informações que vão se somando a informações que já sabe, às que vai conhecendo com o professor e experimentando a partir das atividades criadas pelo professor. Isso é teorizado por



Davydov, considerando que os alunos inicialmente aprendem descobrindo a relação principal em certa área, depois constroem sobre sua base uma generalização substantiva, e, com isso, determinam o conteúdo como uma espécie de núcleo da matéria estudada, usando-se disso para deduções particulares (DAVYDOV, 1988).

A partir da resolução de problemas ancorada em um plano de ensino, ocorre a experiência com a pesquisa e com a ciência, pois o aluno apropriar-se-á de novas ações mentais para que chegue a possíveis resoluções de problemas científicos, logo, fundamenta-se a prática de problematizações por ser uma situação em que

o professor não somente comunica às crianças as conclusões finais da ciência, mas que, em certo grau, reproduz o caminho de seu descobrimento (“a embriologia da verdade”). Aqui o mestre “demonstra aos alunos o mesmo caminho do pensamento científico, os obriga a seguir o movimento dialético do pensamento para a verdade, tornando-os, de certo modo, coparticipantes da busca científica”. A exposição de caráter problemático está intimamente ligada à aplicação do método de pesquisa no ensino (DAVYDOV, 1988, p.161).

Acreditamos, embora a forma com que o conteúdo é apropriado nas teorias analisadas, o professor também tem um papel de destaque na medida em que sua prática didática é sempre posta em questão de modo a criar um ambiente escolar saudável e estimulante. Para formalizar essa ideia do docente como agente mediador do conhecimento, ressaltamos as palavras de REGO (1995, p. 115):

a função que ele [o professor] desempenha no contexto escolar é de extrema relevância já que é o mediador (e possibilitador) das interações entre os alunos e das crianças com os objetos de conhecimento. No cotidiano escolar, a intervenção ‘nas zonas de desenvolvimento proximal’ dos alunos é de responsabilidade (ainda que não exclusiva) do professor visto como o parceiro privilegiado, justamente porque tem **maior experiência**, informações e a incumbência, entre outras funções, de **tornar acessível** ao aluno o patrimônio cultural já formulado pelos homens e, portanto, **desafiar através do ensino** os processos de aprendizagem e desenvolvimento infantil. Nessa perspectiva, as demonstrações, explicações, justificativas, abstrações e questionamentos do professor são fundamentais no processo educativo. (Grifos nossos).

Isto posto, o professor, na teoria histórico-social de Vygotsky (1991; 1993) e na teoria do ensino desenvolvimental de Davydov (1987; 1988), possibilita o acesso do educando ao conhecimento, mas não é o único a possibilitá-la, razão pela qual deve o docente entender



que seu trabalho é o de usar a experiência prévia do aluno para a formalização do conhecimento, tornando acessível o conhecimento pelo desafio ao aprendizado com demonstrações, explicações, abstrações e, sobretudo, questionamentos que levem o aprendiz a perceber a importância, em nosso caso, da Matemática, na vida do ser humano.

### 3 FUNÇÕES DO 1º GRAU – PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Com o intuito de mostrar seu domínio sobre as coisas ao seu redor, a raça humana procura constantemente criar, modificar e transformar tudo que a cerca, satisfazendo suas curiosidades e necessidades de contato com outros (CARAÇA, 1951).

Esse estabelecimento de relações, no entanto, é bastante variado. No que concerne à maneira como as coisas se relacionam, existe a dependência, isto é, a relação subordinada que as coisas têm umas com as outras, por exemplo, há uma íntima relação de dependência entre água e plantas e entre pais e filhos, por exemplo.

Na visão de Caraça (1951, p. 129), o conceito de função, dentro desse contexto de dependência, função nada mais é do que um “instrumento próprio para o estudo das leis”. Essas leis a que se refere o autor são as que regem o homem e o universo, como a relação entre uma febre comum e a quantidade de antitérmicos que deverá tomar em algum espaço de tempo para que diminua o estado febril, por exemplo.

Assim, como se vê, a relação entre variáveis, isto é, símbolos representativos de elementos dos universos matemáticos tanto de “x” quanto de “y” nas funções, é o que dita o conceito de função. Assim, a relação de um lado da equação se relaciona ao que ocorre no segundo lado da equação. Surgem, ainda, nesse contexto, os conceitos de domínio, contradomínio, imagem e relação algébrica (lei de formação), os quais são nexos conceituais desse conceito (NEVES; REZENDE, 2016).

Os benefícios para a aprendizagem das funções estão assentados em documentos oficiais também, cabendo, portanto, fazer uma visita ao que diz Base Nacional Comum Curricular, acerca da habilidade esperada em se tratando das funções para o Ensino Fundamental:

Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis (BRASIL, 2017, p. 317).

Como se vê, estudar as funções traz benefícios no campo científico e desenvolvimental do aluno, uma vez que a aquisição do conhecimento algébrico e da linguagem científica gerará no estudante a habilidade de estabelecer as relações entre grandezas, gerando, no aprendiz, então, habilidades que permitam a aplicação na realidade em situações-problema.

Portanto, é mister que se considere como relevante que as funções sejam compreendidas dados os seus benefícios tanto na escola, durante o processo de ensino-aprendizagem, quanto na vida, quando será possível estabelecer relações entre as coisas e perceber como tais relações permitem que resolvam problemas, transformando a vida humana e beneficiando suas interações para o bem comum.

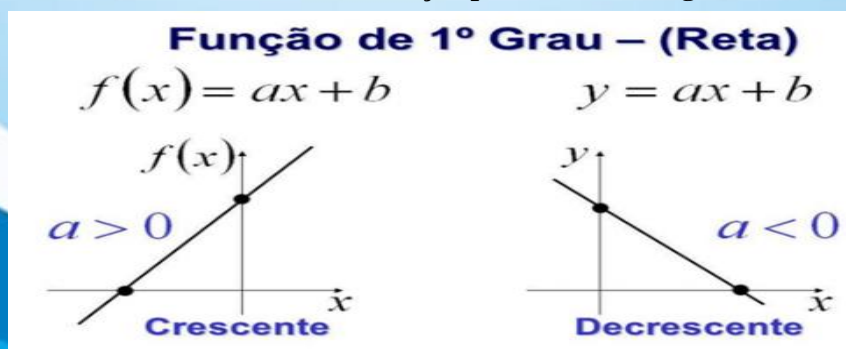
O universo das funções é bastante vasto, uma vez que existem diversos tipos de funções que se caracterizam de maneiras várias, posto que consideram o tipo de relações que expressam. No caso deste trabalho, o interesse se concentra nas funções de 1º grau.

Como se mencionou até então, as funções são leis ou regras usadas para estabelecer relações de valores numéricos em alguma expressão algébrica de acordo com o que cada valor que certa variável possa assumir (DANTE, 2013).

As funções de primeiro grau também são conhecidas (ou denominadas) por “função afim”, ou “função polinomial do primeiro grau”. As funções de 1º grau correspondem a qualquer função “f” que apresenta a forma  $f(x) = ax + b$  ou  $y = ax + b$ , em que “a”, denominado de “coeficiente angular”, e “b”, denominado coeficiente linear, representam números reais e “a” é diferente de 0. O termo “primeiro grau” das funções também recebe esse nome, pois o maior expoente da variável “x” é 1 (DANTE, 2013).

Com base nos valores de “x” e de “y”, pode-se criar um gráfico, denominado “gráfico da função polinomial do 1º grau”, o qual é representado por uma reta, como se mostra na figura abaixo:

**FIGURA 1: Gráfico da função polinomial do 1º grau**



Fonte: (DANTE, 2013)



Alguns termos técnicos são usados no universo dos estudos das funções de 1º grau. Os termos são “coeficiente angular e linear”. O coeficiente angular diz respeito ao número real correspondente ao “a”, o qual se multiplica “x”. O coeficiente linear corresponde ao termo “b” e é independente.

A importância do estudo das funções é muito grande, pois elas podem ser aplicadas nas diversas áreas da Engenharia e nos cálculos estatísticos de grande relevância para a sociedade em geral. Afirma-se que o coeficiente angular deve sempre ser diferente de zero, pois, multiplicando qualquer número por zero, o resultado é zero, não atendendo as exigências de uma função de 1º grau (DANTE 2013).

As funções polinomiais de 1º grau podem ser crescentes, quando a função  $ax + b$  tiver coeficiente angular positivo, assim, o valor de  $f(x)$  vai crescendo à medida que o valor de  $x$  aumenta. Por outro lado, podem ser decrescentes quando a função  $ax + b$  tiver o coeficiente angular negativo, assim, o valor de  $f(x)$  vai decrescendo à medida que o valor de  $x$  aumenta (DANTE 2013).

Por fim, como se disse há pouco, as funções polinomiais de 1º grau podem ser representadas por meio de um gráfico, constituído por uma reta oblíqua aos eixos  $O_x$  e  $O_y$ , podendo a reta ser crescente ou decrescente, dependendo do coeficiente angular positivo ou negativo, como já supracitado.

Toda função pode ser representada através de um gráfico, sendo que o gráfico de uma função polinomial do 1º grau ( $y = ax + b$ , com  $a \neq 0$ ) é constituída por uma reta oblíqua aos eixos  $O_x$  e  $O_y$ .

Esta reta pode ser crescente ou decrescente, dependendo do sinal de  $a$ , como já explicitado anteriormente. A partir dos valores encontrados por  $x$  e por  $y$  formam-se as chamadas “coordenadas”, isto é, os pares ordenados que, quando inseridos no gráfico, formam a reta dentro do plano cartesiano.

Quanto à configuração do gráfico de uma função do 1º grau, apresentam-se as características principais: o gráfico é crescente quando  $a > 0$ ; o gráfico é decrescente quando  $a < 0$ ; quando  $a > 0$ , o ângulo formado com a reta e com o eixo de  $x$  será agudo (menor que  $90^\circ$ ); quando  $a < 0$  ângulo formado com a reta e com o eixo de  $x$  será obtuso (maior que  $90^\circ$ ); o ponto que corta o eixo  $x$  se chama de “raiz da função”; e somente um ponto corta o eixo  $y$ , o valor de  $b$ .

Diante dessas considerações teóricas, notamos o valor benéfico das funções para o homem, tendo aplicações no campo da matemática pura e aplicada, das engenharias e demais



ciências que envolvem cálculos e organização de grandezas. O ensino das funções de 1º grau, conforme se viu, traz benefícios de caráter científico e prático, cabendo à escola e ao professor ampliar suas práticas didáticas para inserir e desenvolver situações-problema que estimulem nos alunos o pensamento e as reflexões sobre essa temática dentro e fora da sala de aula.

## 4 A TECNOLOGIA NA SALA DE AULA – APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA

Segundo Imbérnom (2010) as evoluções da sociedade em termos de tecnologia ensejam a inserção de aparatos tecnológicos no contexto da sala de aula. O autor também assinala que, com as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs), é possível que o planejamento das aulas ganhe um estímulo com objetivos mais interativos, permitindo associar conteúdo as várias áreas de conhecimento humano.

Nesse contexto, considerando que as TICs são um recurso complementar à didática do professor, sugerimos um *software* que pode contribuir em muito com a prática docente no ensino de matemática. Com isso, apresentamos o programa Geogebra, suas especificidades e usos práticos que, em consonância às funções de 1º grau.

O Geogebra é um *software* criado pelo professor Markus Hohenwarter na Universidade de Salzburgo, na Áustria em 2001 na Áustria e passou a ser aprimorado pela Flórida Atlantic University nos Estados Unidos. Ele surgiu com a finalidade de auxiliar o ensino da Matemática, em especial, da Geometria. Por essa razão, é um programa de fácil acesso em *sites* de busca, exige que, no computador, tenha a máquina virtual Java e também pode ser baixado em celulares, o que facilita o acesso em sala de aula tanto por professores, quanto pelos alunos (DINIZ, 2016).

Além da facilidade de acesso, Diniz (2016) expõe que esse *software* é autoexplicativo, desse modo – não exige que o estudante tenha um conhecimento amplo acerca da informática, aliás, esse instrumento é totalmente voltado para o ensino da Matemática e, para facilitar ainda mais a utilização, conta com uma versão em Língua Portuguesa.

Sobre o uso do Geogebra, verificamos que:

a sugestão de usar a informática como elemento mediador do ensino é incipiente na nossa cultura escolar. Mas passos importantes estão sendo dados. No caso da Matemática, é uma tendência crescente em vários níveis: no ensino-aprendizagem da Matemática, no ensino à distância, na pesquisa e na inclusão digital e na formação do professor (VAZ, 2012, p. 43).

Assim, o autor já anuncia uma necessidade para o ensino de Matemática, contextualizá-lo com a atualidade, uma vez que o uso da informática, em especial, do Geogebra, “amplia a noção de metodologias e estratégias de ensino colocando o professor numa situação que exige um movimento na direção de novos saberes” (VAZ, 2012, p. 43). Portanto, ao oportunizar ao aluno conceber conceitos matemáticos explicitados em *softwares*, dinamiza-se o ensino, ademais, os estudantes atuais interagem em relações sociais por meio de aparatos tecnológicos, assim, estudar matemática com esses meios pode fazer com que se interessem mais pelos conteúdos e formas de pensar a matemática.

Por fim, Diniz (2016) propõe que os docentes utilizem a tecnologia a favor do processo de ensino-aprendizagem, por isso, pode ser feita uma parceria com a escola para que os alunos utilizem seus celulares nas aulas de Matemática, assim irão criando o hábito de usar a tecnologia aliada ao ensino, contribuindo com o desenvolvimento de habilidades e competências cognitivas dos sujeitos-alunos.

## 5 EXPERIMENTO DIDÁTICO-FORMATIVO

O experimento didático-formativo configura-se como um processo pautado no rigor metodológico de passos sistemáticos que podem levar ao sucesso da pesquisa que se pretende empreender. No caso deste estudo, em que estão em jogo estudantes e professor em um processo de aprendizagem que envolve apreensão do conhecimento científico, trazemos neste tópico o que ocorreu em cada um dos encontros que tivemos com a turma durante a fase de execução do experimento. Com isso, dividimos este tópico de forma a guiar o leitor à medida que nossos encontros foram sendo realizados. O subtópico subsequente, por sua vez, delinea a sistemática inicial do processo iniciada no encontro da primeira reunião com a classe.

### 5.1 A primeira reunião com a turma

Seguindo os procedimentos propostos pelo plano deste estudo, na primeira reunião, informamos aos alunos o objetivo e as etapas da pesquisa. Debatemos a importância da matemática de maneira geral, com intuito de desmitificar a dificuldade do seu aprendizado. Tivemos um momento de observação com os alunos, realizando perguntas e respondendo



dúvidas sobre o experimento, em seguida, aplicamos uma avaliação diagnóstica para verificar o conhecimento prévio dos alunos construindo assim uma interação entre o professor pesquisador e a turma.

Não obstante, a maneira como a metodologia se aplicou inicialmente também é uma característica do ensino desenvolvimental, tentando construir no aluno a independência de pensamento para que ele experimente os conceitos científicos e vá formulando os conceitos paulatinamente (DAVYDOV, 1988).

## 5.2 Primeira Aula

A primeira aula ocorreu no dia 11 de novembro de 2019, iniciando-se às 7h50, com duração de 50 minutos. O conteúdo que propusemos foi a construção do conceito de função. Um dos objetivos, neste primeiro dia, foi verificar o conhecimento prévio dos alunos por meio de uma avaliação diagnóstica; desenvolver as duas primeiras partes do experimento objetivando a construção e modelação da relação universal, identificando o processo de ensino aprendizagem.

A avaliação da aprendizagem consistiu na participação oral nas atividades, através de questionamentos investigativos, analisamos o conhecimento adquirido de cada um; também se observou individualmente a apropriação do conceito quando estes estavam em atividade, na solução de problemas, respeitando os diferentes níveis de conhecimentos matemáticos de cada um. Para as ações mentais propostas para o encontro, dentre as atividades propostas e do trabalho em grupo, os participantes da pesquisa foram incentivados e estimulados para a solução de um problema investigativo e motivador, com a finalidade de desenvolvendo de ações mentais tais como: planejar, identificar, refletir, controlar, comparar, dirigir e generalização do conceito de função do primeiro grau, resgatando os conhecimentos prévios bem como as eventuais dificuldades com as quais seria necessário que fossem trabalhadas.

A ação 1 consistiu na transformação dos dados da tarefa e identificação da relação universal, para isso, buscamos a aplicação do problema motivador com o objetivo de verificar o conhecimento prévio dos alunos, aliado aos processos mentais, a fim de estabelecer uma relação entre o abstrato e o concreto do objeto estudado. De acordo com Davydov (1988, p. 165) os alunos formam um conceito, por meio do processo de ascensão do abstrato ao concreto.



A atividade de estudo das crianças escolares se estrutura, em nossa opinião, em correspondência com o procedimento de exposição dos conhecimentos científicos, com o procedimento de ascensão do abstrato ao concreto. O pensamento dos alunos, no processo da atividade de estudo, de certa forma, se assemelha ao raciocínio dos cientistas, que expõem os resultados de suas investigações por meio das abstrações, generalizações, e conceitos teóricos substantivas, que exercem um papel no processo de ascensão do abstrato ao concreto.

Esse tipo de atividade se correlaciona à construção de atividades concretas que levem o aluno a entender a prática dos conceitos, já formulando conceitos de valor concreto (DAVYDOV, 1988).

No primeiro momento, dividimos a turma em grupos de dois ou três alunos conforme suas afinidades individuais e aplicamos o problema motivador, a saber: “Determinada empresa trabalha com uma planilha que mostra o custo de determinada peça em uma linha de produção. Sabendo que tem um custo fixo de R\$ 20,00 e mais R\$ 0,50 por cada peça produzida. É possível apresentarmos ao consumidor uma maneira que demonstre o custo por uma quantidade X de peças?”.

No segundo momento, lemos o problema motivador, no intuito de trazer uma reflexão sobre o objeto em estudo. Já no terceiro momento, debatemos com a turma de forma dialética sobre maneiras concretas de solucionar o problema e aplicação da tarefa 1 do produto educacional (Apêndice E), trazendo a importância do conhecimento. Essa discussão é válida porque Davydov (1988) e seus seguidores afirmam que os alunos precisam construir o percurso utilizado pelos cientistas, na construção do conhecimento. Nesse sentido, o professor deve trazer provocações, questões, nunca apresentar solução para as tarefas de estudo. Essa lógica de apresentação de resultados encontra-se centrada na lógica formal. Esse processo dialético é considerado por Vygotsky (1991) no sentido de colocar o diálogo como forma de construir o aprendizado porque assim é possível que os conteúdos da sala de aula se aproximem da vivência dos alunos. Na quarta parte do encontro, finalizamos com uma apresentação oral dos fatos observados, com o objetivo de construir o conceito nuclear do objeto.

### **5.3 Segunda Aula**

A segunda aula aconteceu no dia 12 de novembro de 2019, com duração de 2 aulas de 50 minutos, a partir das 7h50. O conteúdo previsto foi o conceito de função do 1º grau. O

objetivo geral era compreender o aspecto central da função do 1º grau; possibilitando aos alunos realizar o movimento do abstrato para concreto do aspecto nuclear do conceito, como mencionado no encontro anterior; verificar a existência de um modelo universal para a resolução de problemas envolvendo função do 1º grau.

Nossos objetivos específicos foram: identificar a relação geral, conduzir os alunos ao modelo de uma função do 1º grau; utilizar esse modelo de funções para representar, descrever e resolver diversas situações problemas; observar e analisar a relação entre duas grandezas.

Na teoria histórico-cultural de Vygotsky, momentos como esse são importantes porque permitem, a partir da experiência, da análise e das comparações entre os fenômenos científicos que a criança aproprie dos conceitos esperados pelo professor, levando o aluno ao aprendizado considerando sua experiência com o objeto de estudo (VYGOTSKY, 1991).

A primeira ação do encontro procurou construir uma relação universal, que consiste na absorção e conversão dos dados do problema motivador, para a construção de uma relação geral do objeto trazendo da forma abstrata para a concreta.

No primeiro momento, discutimos o problema motivador, com o intuito de criarmos uma representação matemática do objeto, o modelo, podendo ser na forma de gráfico, de desenho, escrita ou oral. No segundo momento, debatemos as diversas formas existentes de construção do objeto, aliado aos processos mentais individuais e o conhecimento prévio de cada um. No terceiro, planejamos um diálogo com a finalidade de que os sujeitos se manifestassem sobre a atividade desenvolvida, com intuito de avaliar e monitorar o processo, com o objetivo de registrar como cada grupo elaborou seu modelo universal do objeto.

### **5.4 Terceira Aula**

No dia 13 de novembro de 2019, das 7h50 às 8h40, realizamos a terceira aula, partindo do modelo estabelecido no encontro anterior, para a partir disso explorar o modelo em sua forma pura, explorando aspectos conceituais relacionados a sua geometria e propriedades dos coeficientes, raízes e sua significação na rede constitutiva do conceito. Nosso objetivo geral foi, a partir do modelo encontrado, explorar suas implicações através da mediação do professor e participação efetiva dos alunos. Entre os objetivos específicos, destacamos: estabelecer a lei de formação da função do 1º grau; utilizar as funções para representar e descrever diversas situações; observar a relação entre duas grandezas; Interpretar e construir gráficos e funções de 1º grau simples. Diferente do ensino formal, nossa proposta



aqui não se resumiu na mera transmissão do conteúdo, mas a partir do modelo, das ações propostas, da participação efetiva do escolar percorrendo essas ações, com a mediação constante do professor orientando e fazendo perguntas para desencadear processos mentais, para integrar a rede conceitual os elementos necessários que permitiriam o movimento ao concreto.

No que diz respeito às ações mentais, os participantes da pesquisa, através da atividade proposta, objetivamos as seguintes ações mentais: identificação do modelo em situações problemas, distinto do problema motivador, para que o aluno percebesse que o modelo representa uma gama de situações problemas. Nesse caso, a ação 3 abordou a transformação, tendo ocorrido nessa ação a conversão dos dados da atividade.

Na aula, debatemos a relação entre as grandezas, através de situações cotidianas com o intuito de chegarmos ao núcleo do objeto e suas particularidades. Tal ação atende ao que Vygotsky (1994) propõe em se tratando do resgate do universo do cotidiano da criança como espaço motivador para o aprendizado, pois, segundo ele, a criança tem seus conhecimentos prévios e experiências, sendo possível que o professor use isso para que se crie dos estudantes a formalização dos conteúdos pretendidos.

Davydov (1992), por sua vez, alega que com os debates dessa maneira é possível resgatar os conhecimentos pela experiência criativa do aluno, o que é promovido por tarefas cognitivas como essas propostas no primeiro momento.

No segundo momento, questionamos sobre a validade do núcleo do objeto em diferentes relações e situações. Relatamos o caminho percorrido até a resolução dos problemas apresentados e aplicação da tarefa 2 do produto educacional (Apêndice E).

No terceiro momento, discutimos a relação de diversas grandezas, a fim de representarmos o gráfico da função e seu comportamento, com ajuda do *software* Geogebra.

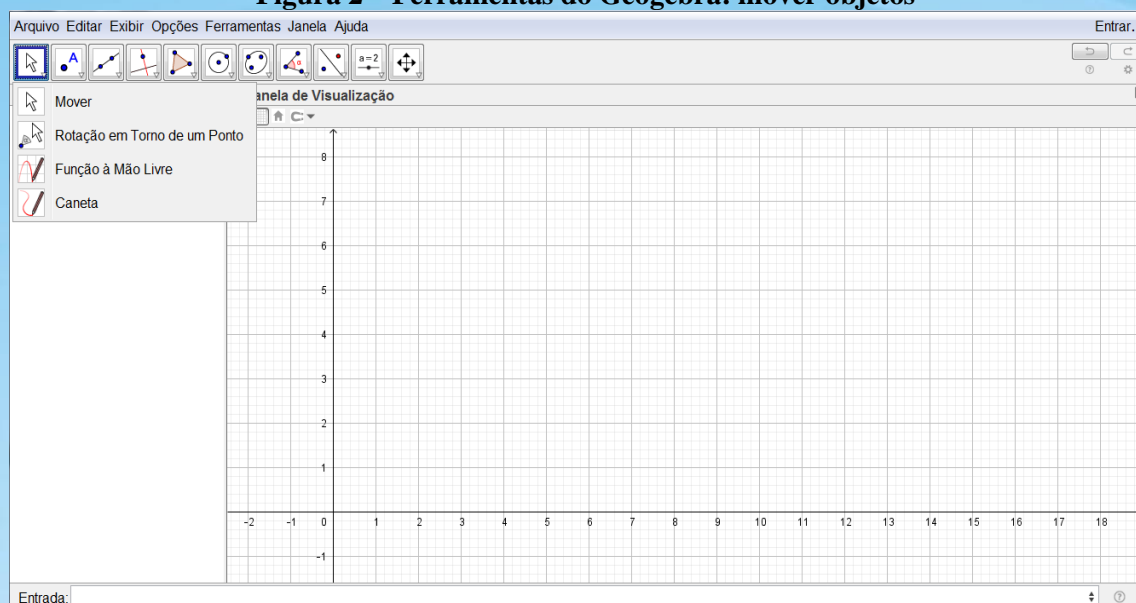
Em nosso quarto momento, usamos uma data *show* e um *notebook* como recurso didático para apresentarmos o *software* Geogebra e suas funcionalidades.

Segundo Valente (2013), as tecnologias da informação quando inseridas na sala de aula com um conteúdo claro, planejamento adequado, com um professor capaz de realizar uma mediação na perspectiva que adotamos é uma das formas de enriquecer o aprendizado do aluno.

Abaixo, descrevemos algumas ferramentas do Geogebra para que o aluno compreendesse o seu funcionamento. O *software* é bastante claro em sua apresentação, bastando o aluno colocar o curso sobre a ferramenta para obter informações de como ela funciona, conforme pode ser observado pela figura 2.



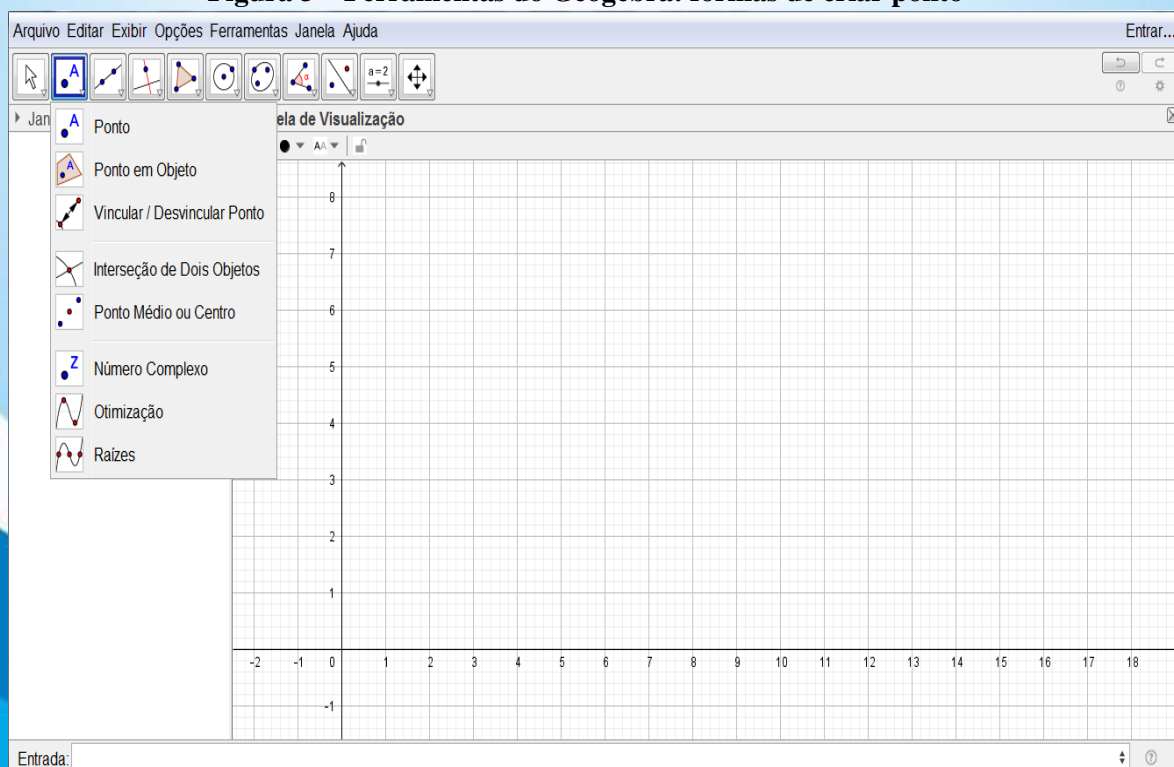
**Figura 2 – Ferramentas do Geogebra: mover objetos**



Fonte: elaborada pelo autor, 2020.

A ferramenta mover permite deslocar os objetos da janela gráfica e ao mesmo tempo estas modificações são mostradas na janela algébrica, permitindo articular a álgebra e a geometria do objeto. Na figura 3 subsequente, ilustramos a figura criar ponto” do *software* Geogebra.

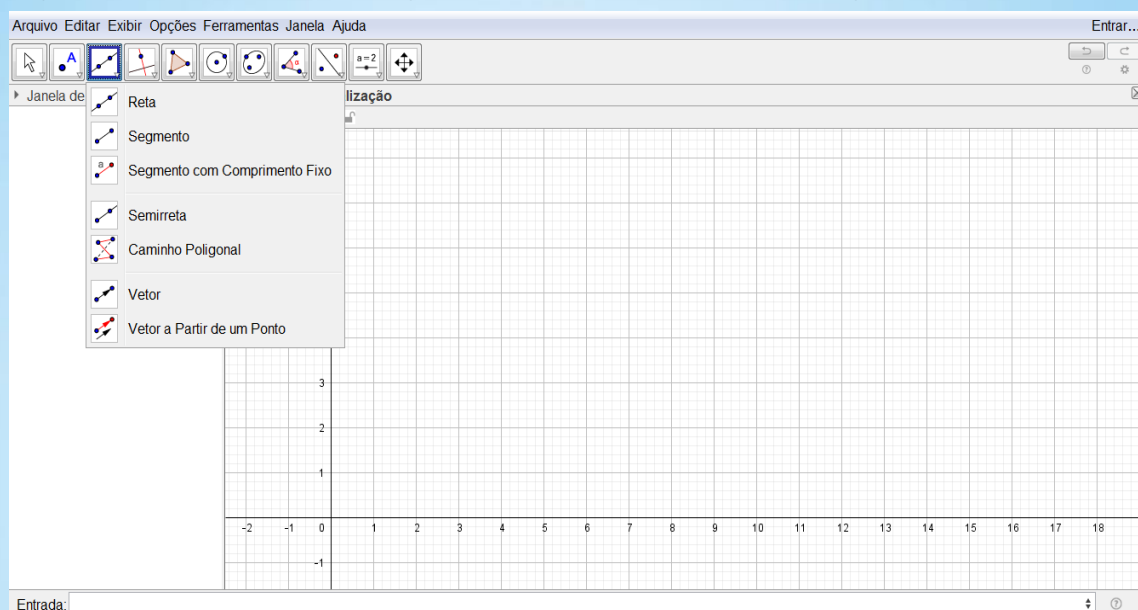
**Figura 3 – Ferramentas do Geogebra: formas de criar ponto**



Fonte: elaborada pelo autor, 2020.

A figura 3 mostra como construir pontos em todas suas possibilidades, tais como raízes de uma função, pontos extremos, intersecção de curvas, ponto médio. Tal possibilidade é importante no tratamento das funções, uma vez que pretendíamos um processo de construção em que os alunos pudessem compreender e realizar todas as construções, como se pode verificar na figura 4, logo abaixo, na qual se ilustra algumas ferramentas do *software* em questão, como criar reta, segmentos e assim por diante.

**Figura 4 – Ferramentas do Geogebra: ferramentas de criar reta, segmentos, entre outras**

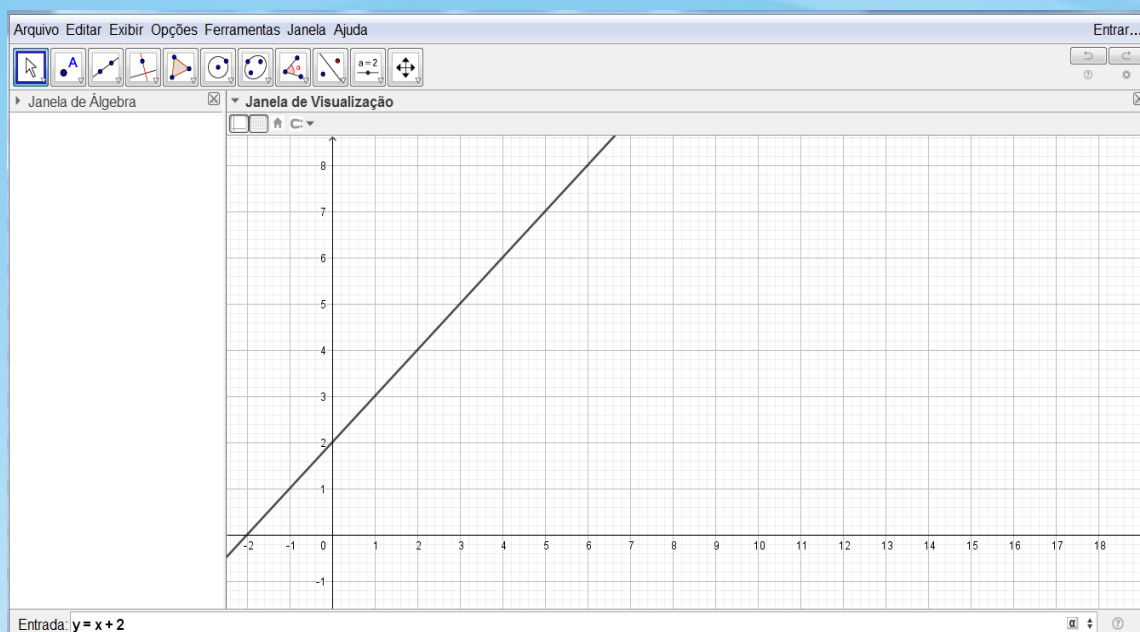


Fonte: elaborada pelo autor, 2020.

A ferramenta Reta se relaciona diretamente com nosso objeto de estudo e foi utilizada para expressar os modelos elaborados a partir dos problemas propostos aos alunos. Inicialmente, os alunos elaboravam as soluções e interpretavam seus gráficos construídos em folhas de papel utilizando canetas e lápis, esse tipo de construção é muito importante para que o aluno supere dificuldades de construir um gráfico manualmente, ao fazê-lo no Geogebra, o aluno obtém um aprimoramento, tendo informações mais precisas, o que facilita a interpretação dos problemas correlacionados.

No que diz respeito ao quinto momento, com o auxílio do *software* Geogebra, construímos o gráfico de uma função do 1º grau, onde os alunos vivenciaram o comportamento da mesma e observaram a relação entre o ganho na realização de tarefas escolares e a quantidade de exercícios realizados, de um (a) determinado aluno (a), onde seu pai o presenteia como forma de incentivo. A figura 5, na sequência, visa ilustrar um modelo de gráfico da função do 1º grau criado com o *software*.

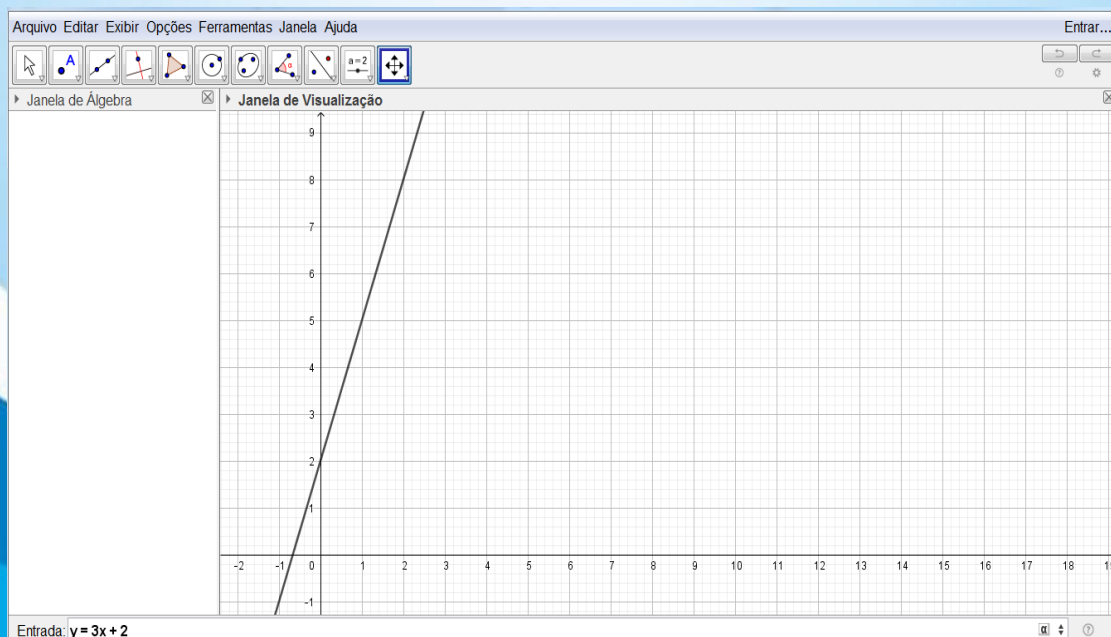
**Figura 5 – Primeiro gráfico da função do 1º grau elaborado durante o experimento**



Fonte: dados da pesquisa, 2020.

A função, representada graficamente na figura 5, foi elaborada logo após uma breve discussão com os participantes da pesquisa, onde os mesmos, com o auxílio do *software*, também experimentaram outras funções do 1º grau, como mostram os gráficos a seguir. A figura 6 ilustra o gráfico da função do 1º grau, ainda em fase de familiarização dos estudantes com o aplicativo.

**Figura 6 – Segundo gráfico da função do 1º grau elaborado durante o experimento**

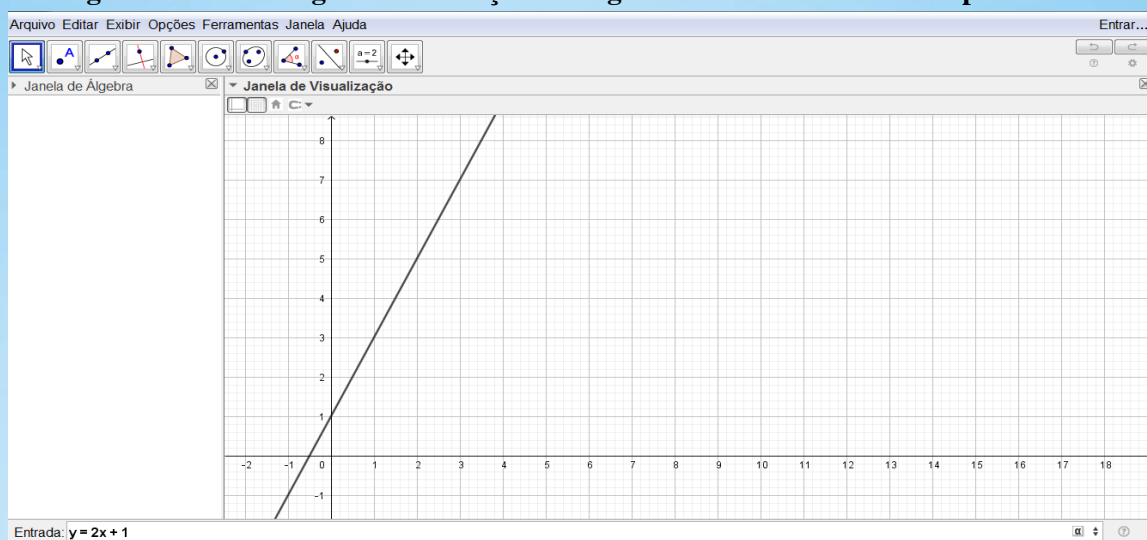


Fonte: dados da pesquisa, 2020.



Nas primeiras construções, o intuito era a familiarização do aluno com o *software*, permitindo-o se apropriar da ferramenta, percebendo a intuitividade que o *software* apresenta, explorando sua dinamicidade. A figura 7, na sequência, ilustra outro dos gráficos da função do 1º grau, elabora neste caso, pelo professor.

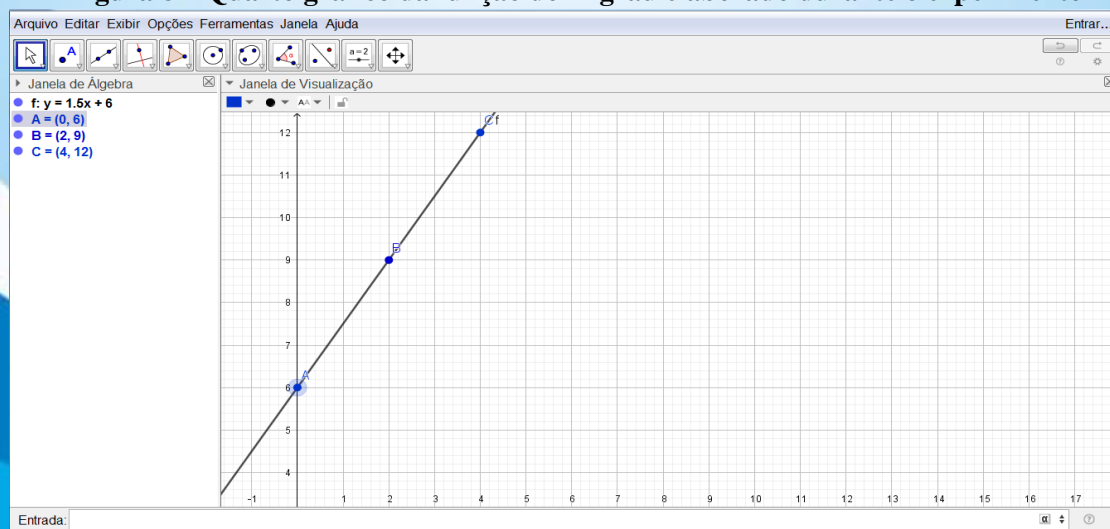
**Figura 7 – Terceiro gráfico da função do 1º grau elaborado durante o experimento**



Fonte: elaborada pelo autor, 2020.

A situação apresentada na figura 7 pretendia mostrar ao aluno que há uma relação entre a função do primeiro grau e seu gráfico, ou seja, para toda função do primeiro grau corresponde uma função do primeiro grau e vice-versa. A figura 8 ilustra outro gráfico da função do 1º grau elaborada pelo professor, com o intuito de mostrar a relação entre a função e seu gráfico.

**Figura 8 – Quarto gráfico da função do 1º grau elaborado durante o experimento**



Fonte: elaborada pelo autor, 2020.

A figura 8 mostra visualmente o gráfico da função da tarefa 2, exercício 4, letra **d**, do experimento didático, onde a mesma pede para relacionar o valor a ser pago em uma corrida de táxi com a distância de km rodados. Nesse momento criamos três pontos no gráfico, com o intuito de verificar se os participantes da pesquisa conseguiriam observar a relação entre as duas grandezas, o entendimento de pares ordenados e consequentemente compreender o núcleo do objeto estudado.

## 5.5 Quarta Aula

Na quarta aula, ocorrida no dia 14 de novembro de 2019, às 7h50, tivemos duas aulas de 50 minutos. O objetivo geral foi analisar a resolução das tarefas de estudo propostas, verificar a correspondência da função do 1º grau através da sua lei de formação, bem como o gráfico dessa função. Em se tratando dos objetivos específicos, destacamos: compreender o conceito de função e, em particular as funções polinomiais do 1º grau; utilizar as funções para representar e descrever diversas situações; resolver situações problemas que envolva funções do 1º grau; descrever e identificar graficamente uma função do 1º grau.

A avaliação da aula consistiu em analisar o conhecimento adquirido de cada um; observar individualmente o processo geral de apropriação do conceito e na solução do problema, respeitando os diferentes níveis de conhecimentos matemáticos de cada um.

Quanto à ação mental, conforme as atividades propostas, essa ação resultou nas seguintes ações mentais propostas pelo processo didático formativo exposto por Davydov (1988).

A ação 4 do encontro objetivou à elaboração de ações particulares de um sistema de tarefas sobre função do 1º grau, a qual pudesse ser resolvida através de uma maneira geral.

A ação 5 discorria sobre o monitoramento das ações anteriores, em que as atividades realizadas pelos alunos foram observadas de perto, com o intuito de orientá-los caso fosse necessário, em todas as fases do processo de ensino-aprendizagem do experimento didático.

No primeiro momento, aplicamos situações problemas da tarefa 4 do produto educacional (Apêndice E) que envolviam o cotidiano do aluno, onde ele pudesse utilizar a função do 1º grau para a resolução das atividades. No segundo momento, observamos os alunos na resolução das atividades propostas verificando o nível de apropriação do conceito da função do 1º grau. Por fim, no terceiro, houve um diálogo entre os participantes da

pesquisa, e discutimos os possíveis resultados, interpretando as respostas apresentadas pelos alunos.

## 5.6 Quinta Aula

Na quinta aula, ocorrida no dia 15 de novembro de 2019, com 2 aulas de 50 minutos cada uma, iniciando-se às 7h50. O conteúdo trabalhado em sala de aula foi: função do 1º grau; gráfico da função do 1º grau e produto cartesiano.

O objetivo geral da aula foi monitorar a avaliação de ensino aprendizagem e resolução do problema motivador. Quanto aos objetivos específicos, citamos: resolver situações-problema que envolvam funções do 1º grau; descrever e identificar graficamente uma função do 1º grau.

Quanto ao objetivo de aprendizagem dos alunos, esperávamos que pudessem refletir o conhecimento adquirido sobre função do 1º grau; verificar a abstração do conceito de função do 1º grau; perceber o comportamento da função através de seu gráfico; entender a lei de formação da função do 1º grau; averiguar a existência da função do 1º grau, através do produto cartesiano. A avaliação ocorreu por meio da análise da apropriação do conceito de função do 1º grau, observando o processo individual de ensino-aprendizagem.

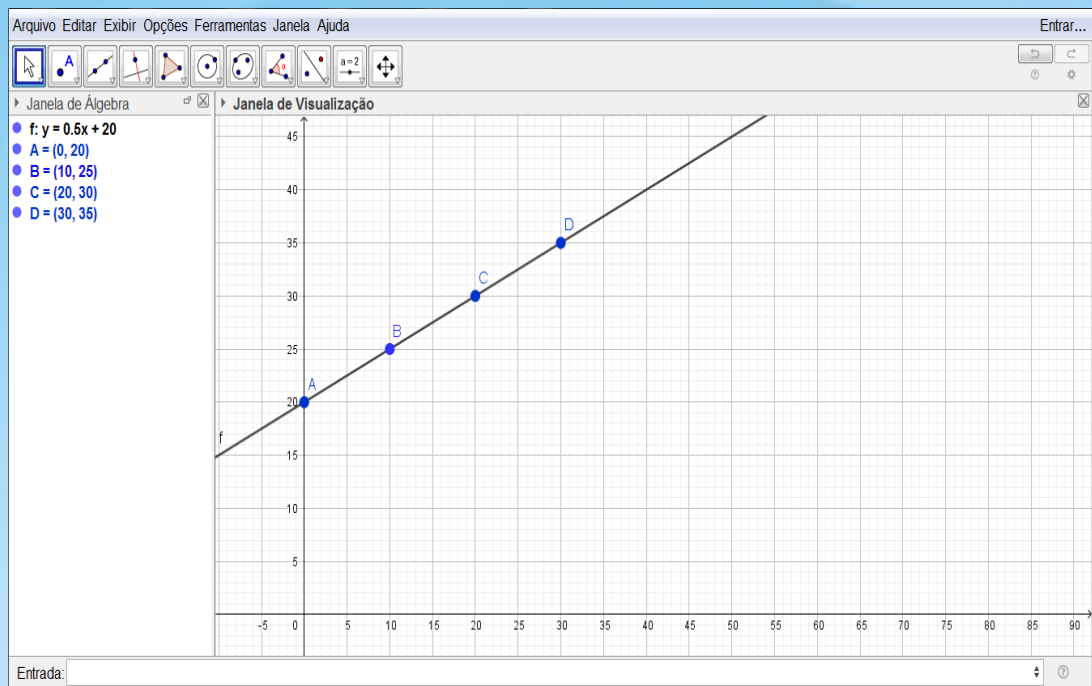
Quanto às ações mentais, os alunos, através das atividades propostas e na resolução do problema motivador, desenvolveram ações mentais básicas de identificação, classificação, e formalização com a aplicação do conceito adquirido sobre função do 1º grau.

A ação 6 versou sobre a avaliação de aprendizagem, consistindo em avaliar o processo de ensino-aprendizagem na apropriação do conceito de função do 1º grau dos alunos participantes da pesquisa.

No primeiro momento, retornamos à leitura do problema motivador (tarefa 1 do produto educacional), com o objetivo de resolvê-lo a partir do conceito apropriado sobre função do 1º grau. Na sequência, segundo momento, ocorreu uma reflexão sobre as atividades anteriores. No terceiro momento, usamos o *software* Geogebra para mostrar o gráfico do problema motivador, conforme a figura 9 abaixo e em conformidade com o problema-motivador.



**Figura 9 – Quinto gráfico da função do 1º grau elaborado durante o experimento**



Fonte: elaborada pelo autor, 2020.

A figura 9 mostra o gráfico do problema motivador, no qual os alunos sugeriram a inclusão de 4 pontos (pares ordenados), para entender o custo da empresa em determinadas quantidades de peças.

## REFERÊNCIAS

- AQUINO, O. F. O experimento didático-formativo: contribuições para a pesquisa em didática desenvolvimental. In: Encontro nacional de didática e prática de ensino, 17., 2014, Fortaleza. **Ebook**. Fortaleza, Ce: Eduece, 2015. p. 4645 - 4657. Disponível em: <<http://uece.br/endipe2014/index.php/2015-02-26-14-08-55>>. Acesso em: 08 jan. 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.
- CARAÇA, B. J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora, 1951.
- DANTE, L. R. **Matemática: contexto & aplicações**. 2ª edição – São Paulo: Ática, 2013.
- DAVYDOV, V. V. La concepción de la actividad de estudio en los escolares. In: SHUARE, M. (Comp.). **La psicología evolutiva en la URSS**: Antología. Moscú: Editorial Progreso, 1987.
- DAVYDOV, V. V. **Problema do ensino desenvolvimental**: a experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia. Tradução José Carlos Libâneo e Raquel A. M. da Madeira Freitas. Moscou: Editorial Progreso, 1988.
- DAVYDOV, V. V. O que é atividade de estudo. **Revista Escola inicial**. N 7, p. 1-9, São Paulo, 1999.
- DAVYDOV, V. V.; SLOBODCHIKOV, V. I.; TSUKERMAN, G. A O aluno das séries iniciais do ensino fundamental como sujeito da atividade de estudo. **Ensino Em Revista**. V.21, n.1, p.101-110, jan./jun. 2014.
- DINIZ, J. F. L. **Geogebra**: uma ferramenta dinâmica na aprendizagem da geometria no Ensino Básico. 2016. 77f. Dissertação. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2016.
- FREITAS, R. A. M. M. Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 2, p. 403-418. 8 dez. 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-97022012000200009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022012000200009)>. Acesso em: 8 jan. 2020.
- FREITAS, R. A. M. M.; LIMONTA, S. V. A educação científica da criança: contribuições da teoria do ensino desenvolvimental. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 18, n. 35, p. 69-86, jan.-abr. 2012.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 7. Ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- LIBÂNEO, J. C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a Teoria Histórico-cultural da Atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Revista Brasileira de Educação**. Set /Out /Nov /Dez, n.27, 2004.

NEVES, J. D.; REZENDE, M. R. O processo de ensino-aprendizagem do conceito de função: um estudo na perspectiva da teoria histórico-cultural. **Educação. Matemática. Pesquisa**. São Paulo, v.18, n.2, pp. 599-625, 2016.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky** - aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. São Paulo, Scipione, 1993.

REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

SOUSA, E. R. **As contribuições do ensino desenvolvimental de Davydov para o ensino de geometria euclidiana no curso de licenciatura em matemática**. 2017. 124 f. Dissertação. Mestrado no Programa de Pós-graduação em Educação para Ciências e Matemática. – Instituto Federal Goiano, Campus Jataí.

VALENTE, J. A. As tecnologias e a verdadeira inovação. **Pátio – Ensino Fundamental**, Porto Alegre, v. 14, p 6-9, 2010. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8640601> . Acesso no dia 08 jan. 2020.

VAZ, D. A. F. Experimentando, Conjecturando, Formalizando e Generalizando: Articulando Investigação Matemática com o GeoGebra. Em: **Educativa**. Goiânia. Editora da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, jan./jun. V.15. n. 1. p. 39-51, 2012.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 4. ed. Tradução José Cipolla Neto *et al.* São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. Tradução Jeferson Luiz Camargo e *et al.* São Paulo: Martins Fontes, 1993.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.





## APÊNDICE B Tarefa 2

EMEF PROF<sup>a</sup> SELVA CAMPOS MONTEIRO

SÉRIE: 9º ANO “ \_\_\_\_ ”

ALUNO: \_\_\_\_\_

### TAREFA 2

1) A tabela abaixo, informa a venda de picolés de uma determinada empresa durante um período do ano. Sendo assim, observe e responda às questões a seguir:

MÊS	01	02	03	04	05	06	07	08	09
QUANTIDADE DE PICOLÉS	1500	3000			7500	9000		12000	

a) O que podemos observar, se dividirmos a quantidade de picolés pelo respectivo mês?

---



---



---

b) Podemos afirmar que existe uma relação entre essas duas grandezas? Justifique.

---



---



---

2) Um certo carro percorre 24 km com 2 litros de gasolina. Demonstre, usando uma tabela, a quantidade de quilômetros percorridos com 16 litros de gasolina.

---



---



---



---

3) Alguns equipamentos domésticos funcionam com energia elétrica. Roberta tem uma geladeira antiga que consome, em média, 150 Kwh por mês. Baseado nessas informações, podemos determinar o consumo depois de:

a) 1 mês de uso

---

---

---

b) 2 meses de uso

---

---

---

c) 3 meses de uso

---

---

---

d) Observando os dados obtidos, qual seria o consumo após 7 meses de uso?

---

---

---

4) Joel trabalha em uma empresa de táxi, que lhe paga, a cada corrida, um valor fixo de R\$ 6,00 mais R\$ 1,50 por km rodado. Qual seria o valor pago a Joel, caso a corrida fosse de:

a) 24 Km

---

---

---

b) 30 Km

---

---

---

c) 15 km

---

---

---

d) Elabore uma fórmula que relacione a quantidade a ser paga com a quantidade de km rodados.

---

---

---



**APÊNDICE C Tarefa 3**EMEF PROF<sup>a</sup> SELVA CAMPOS MONTEIRO

SÉRIE: 9º ANO “ \_\_\_\_ ”

ALUNO: \_\_\_\_\_

**TAREFA 3**

1) Paulo ajuda seu pai em sua lanchonete e recebe como incentivo R\$ 6,00 (fixos) mais R\$ 2,00 por atendimento.

a) Quanto Paulo irá receber de incentivo, se conseguir fazer 8 atendimentos em um determinado dia?

---

---

---

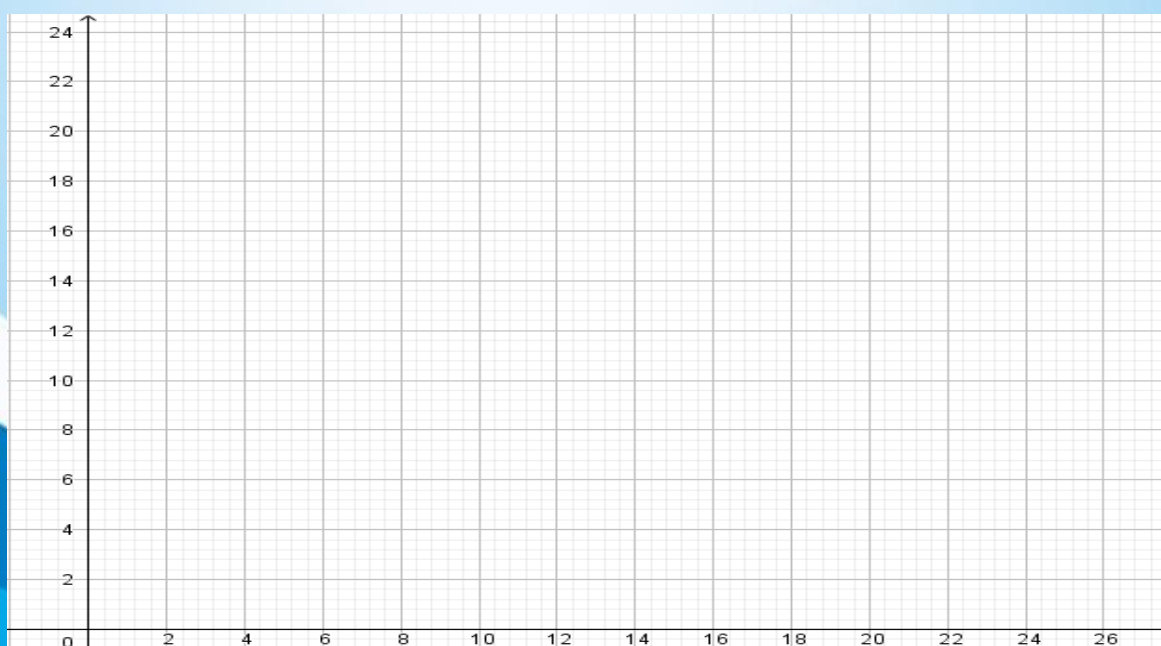
b) Demonstre uma fórmula matemática que expresse seu ganho, em determinado dia, em função dos seus atendimentos.

---

---

---

c) Como podemos representar o ganho de Paulo utilizando o plano cartesiano?



d) Ao observar o ganho de Paulo, o que podemos concluir?

---

---

---

---

2) Uma máquina de uma determinada indústria começou a dar defeito, acarretando um prejuízo fixo de R\$ - 4,00 e mais R\$ - 1,00 por peça produzida.

a) Qual seria o valor de nenhuma peça produzida.

---

---

---

b) Qual seria o valor de 8 peças produzidas.

---

---

---

c) Demonstre a fórmula matemática que expresse o valor do prejuízo, em função da quantidade de peças produzidas:

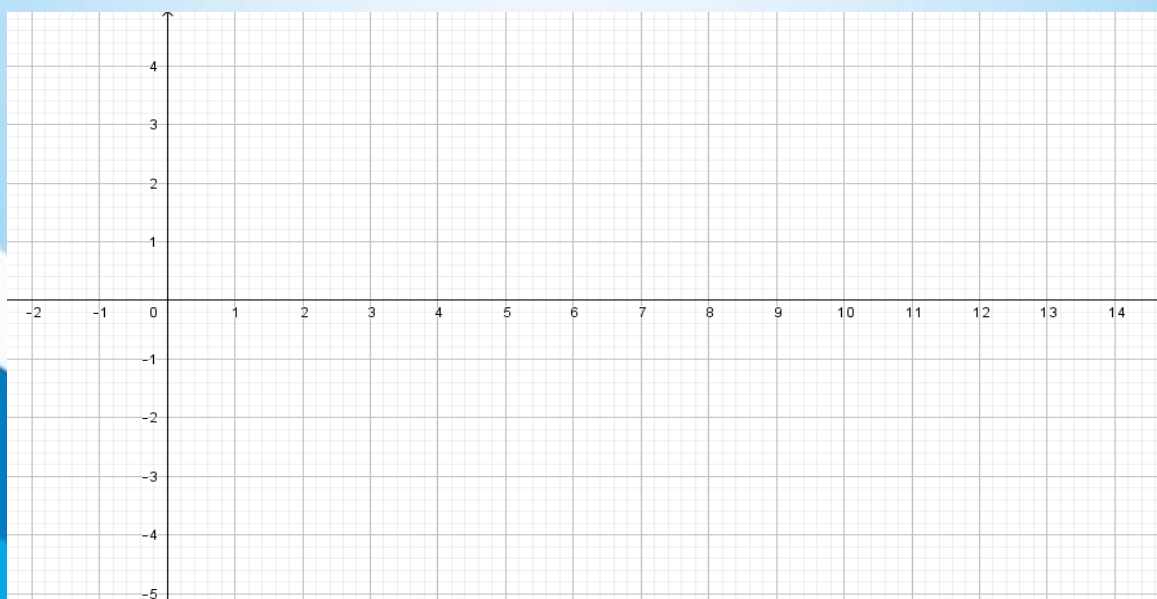
---

---

---

---

d) Utilizando o plano cartesiano abaixo, represente graficamente essa função:



e) Ao observar os dois planos cartesianos acima, há diferenças ou semelhanças entre eles?

Explique. \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---

4) Conforme o que aprendeu, identifique e nomeie os termos existentes na função do 1º grau, nas funções abaixo:

a)  $f(x) = 2x + 1$

b)  $y = 3x - 2$

c)  $y = -2x + 1$

d)  $f(x) = -x + 4$

_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

5) Vimos que vários problemas cotidianos podem ser resolvidos através da função do primeiro grau, sendo assim, elabore e resolva uma situação problema que possa ser resolvida usando essa importante função, e, se possível, construa também seu gráfico.

---



---



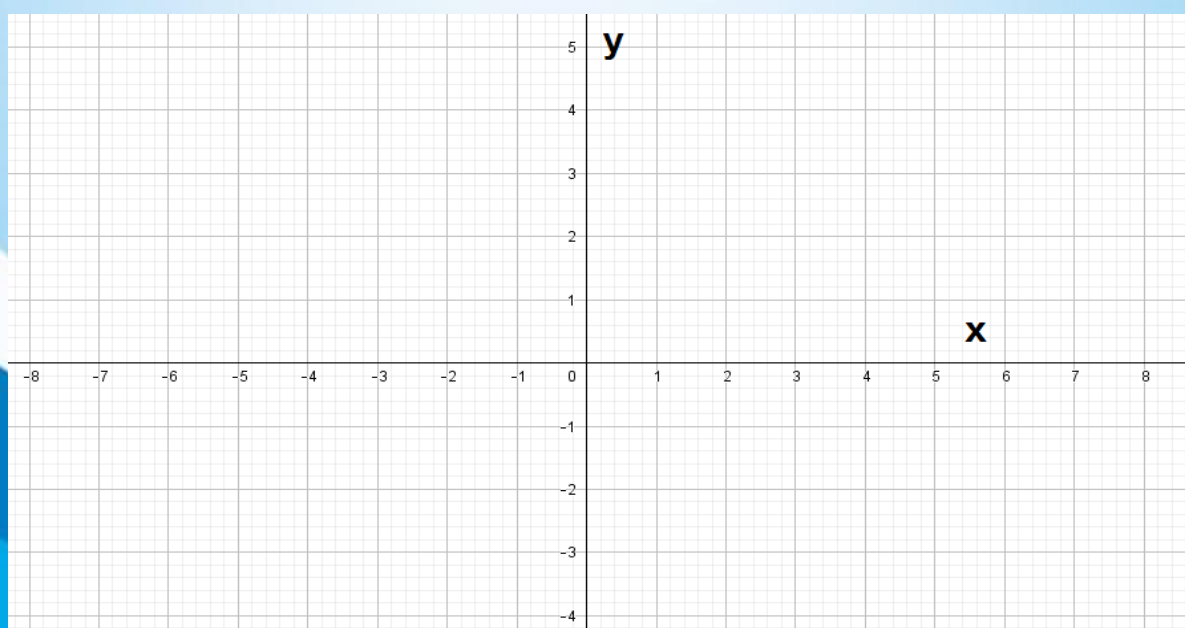
---



---



---





**APÊNDICE D Tarefa 4**EMEF PROF<sup>a</sup> SELVA CAMPOS MONTEIRO

SÉRIE: 9º ANO “ \_\_\_\_ ”

ALUNO: \_\_\_\_\_

**TAREFA 4**

1) Vimos que vários problemas cotidianos podem ser resolvidos através da função do primeiro grau, sendo assim elabore e resolva uma situação problema que possa ser resolvida usando essa importante função, e, se possível, construa também seu gráfico.

---

---

---

---

---

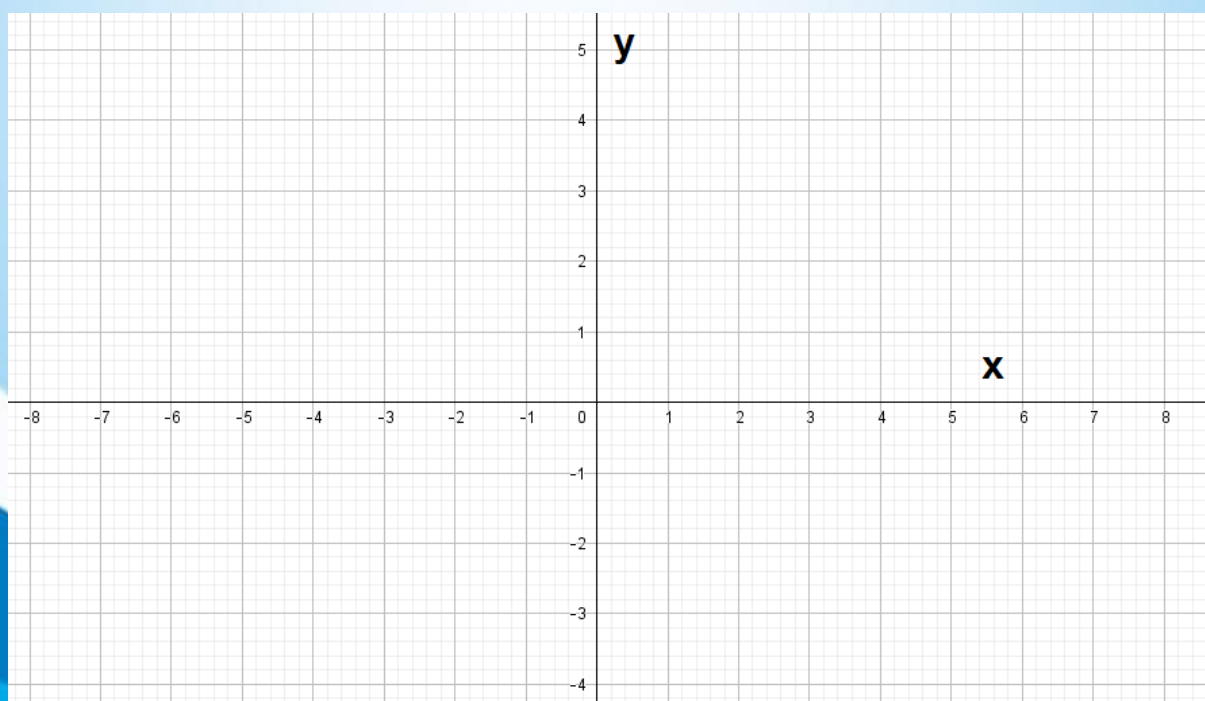
---

---

---

---

---



2) Uma empresa de telefonia cobra por seus serviços mensais R\$ 30,00 mais R\$ 0,10 por minuto de ligações, qual seria a função que expressaria esse problema?

I-)  $y = 0,01.x + 0,10$    II-)  $y = 30.x - 0,10$    III-)  $y = 30 + 0,10.x$    IV-)  $y = (30 + 0,10).x$

a) É correto afirmar que, se um cliente contratar o serviço e realizar 200 minutos em determinado mês, ele pagará um total de R\$ 62,00? Se estiver errado, encontre a possível solução e justifique sua resposta.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3) Como já vimos anteriormente, podemos utilizar a função do 1º grau para resolver diversos problemas. Quando observarmos sua construção, nota-se que todas têm algo em comum e, com isso, temos a possibilidade de escrever uma fórmula geral válida para qualquer função do 1º grau. Sendo assim, escreva e explique essa fórmula, conforme seu entendimento.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

4) Conforme o que aprendeu, identifique e nomeie os termos existentes na função do 1º grau, nas funções abaixo:

a-)  $f(x) = 3x + 10$

b-)  $y = -3,5x - 10$

c-)  $y = 0,5x + 1,5$

d-)  $f(x) = - 2x + 16$

<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>