UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA

MICHAEL DOUGLAS DE LIMA BESERRA

ENSINO DE FUNÇÃO DE PRIMEIRO GRAU NO ENSINO MÉDIO DE MODO REMOTO: uma proposta de aplicação de resolução de problemas

Duas estradas – PB
2022

MICHAEL DOUGLAS DE LIMA BESERRA

ENSINO DE FUNÇÃO DE PRIMEIRO GRAU NO ENSINO MÉDIO DE MODO REMOTO: uma proposta de aplicação de resolução de problemas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Professora Mestra Eliane Maria de Menezes Maciel.

Duas estradas – PB
2022

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

B554e Beserra, Michael Douglas de Lima.
Ensino de função de primeiro grau no ensino médio de modo remoto: uma proposta de aplicação de resolução de problemas / Michael Douglas de Lima Beserra. - João Pessoa, 2022.
93 f. : il.

Educação à Distância, UFPB, Polo Duas Estradas/PB.
Orientação: Eliane Maria de Menezes Maciel.
TCC (Curso de Licenciatura em Matemática) - UFPB/CCEN.

1. Ensino de matemática. 2. Ensino remoto. 3. Metodologia de resolução de problemas. 4. Função de primeiro grau. I. Maciel, Eliane Maria de Menezes. II. Título.

UFPB/CCEN CDU 51(043.2)

Elaborado por Ana Roberta Sousa Mota - CRB-15/101

MICHAEL DOUGLAS DE LIMA BESERRA

ENSINO DE FUNÇÃO DE PRIMEIRO GRAU NO ENSINO MÉDIO DE MODO REMOTO: uma proposta de aplicação de resolução de problemas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Professora Mestra Eliane Maria de Menezes Maciel.

Aprovado em: 14/06/2022

BANCA EXAMINADORA

Eliane Maria de Menezes Maciel

Prof.ª Msª. Eliane Maria de Menezes Maciel
Orientadora – DME/CE/UFPB

JaquelineR

Prof. Drª. Jacqueline Fabiola Rojas Arancibia
Examinadora – DM/CCEN/UFPB

Severina Andréa Dantas de Farias

Prof. Drª. Severina Andrea Dantas de Farias
Examinadora – DEC/CE/UFPB

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pela vida e por ter me permitido chegar a esse momento, superando as adversidades que encontrei no caminho.

A meus tesouros, meu pai Manoel de Lima "Nezinho" (em memória) e a minha mãe Severina Martins pela educação e ensinamentos dos valores morais e por terem me educado para a vida.

A minhas irmãs Michelle e Mirela, e meus sobrinhos Matheus Vítor, Aeric Filho, Enzo Gabriel e Miguel Germano, por serem uma família maravilhosa.

A minha amada esposa Jaylma Karla que sempre me deu forças para seguir nos meus estudos, sendo sempre essa pessoa companheira e compreensiva, a minha filha, o maior presente de minha vida, Maria Clara, que mesmo sendo uma criança entendia os momentos que o pai precisava estar concentrado nos estudos.

A minha orientadora professora Eliane Maciel, pela paciência e compreensão nas orientações.

As professoras Jacqueline Arancibia e Severina de Farias por aceitarem compor a banca e repassarem conhecimentos necessários e importantes. Ao professor Jorge Filho pela intervenção nas horas solicitadas.

Aos professores que encontrei durante o curso, pelos ensinamentos e aprendizados.

Aos colegas de curso, mesmo a distância, nos tornamos amigos para obtermos conhecimentos necessários ao curso. A meus colegas engenheiros civis Júlio Dias e Kalyanne Pereira pela motivação que me deram durante o curso.

Ao professor Ismael Santos que foi um grande amigo na construção deste trabalho, que sempre esteve pronto a me auxiliar, sem medir esforços.

A todos, meus sinceros agradecimentos!

A DEUS toda honra e glória sejam dadas, DEUS é bom o tempo todo!

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso consiste na realização de um trabalho de investigação, cujo objetivo geral foi analisar a prática docente aplicada por um professor de Matemática do Ensino Básico, de acordo com a Metodologia de Resolução de Problemas, sobre o conteúdo de Função de Primeiro Grau, em turmas de primeira série do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual de ensino, localizada no município de Guarabira, na Paraíba, na modalidade remota. Realizamos uma revisão teórica dos posicionamentos de: BNCC (BRASIL, 2017), Becker (2019), Silva e Araújo (2019), Freire (1996), Eves (2004), Meneghelli *et al.* (2018), Redling (2011), Justo (2009), Dante (1998), Sousa (2021), Gomes Leão e Bisognin (2009), Echeverría e Pozo (1998), Alves (2011), Hodges *et al.* (2020) e Alves (2020), A metodologia utilizada foi um estudo exploratório com relação aos objetivos, do tipo qualitativo com relação à análise de dados coletados a partir da observação de oito aulas remotas e da aplicação de um questionário estruturado direcionado ao professor responsável pelas turmas. Seguidamente, relatamos nossas análises dos dados coletados, consoante aos objetivos geral e específicos de nossa investigação. Os resultados indicam que o ensino de Função de Primeiro Grau de forma remota, com o uso da Metodologia de Resolução de Problemas apresentou tecnologias e estratégias em potencial para o desenvolvimento dos estudos, mas de maneira geral, não se caracterizou como uma situação inteiramente positiva, pois não consideramos que houve uma aprendizagem efetiva por parte dos alunos e, além disso houve uma evasão escolar acentuada.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Ensino Remoto; Metodologia de Resolução de Problemas; Função de Primeiro Grau.

ABSTRACT

This Course Completion Work consists of carrying out a research work, whose general objective was to analyze the teaching practice applied by a Mathematics teacher in Basic Education, according to the Problem Solving Methodology, on the content of First Class Function. Degree, in classes of the first grade of High School of a school of the state public education network, located in the municipality of Guarabira, in Paraíba, in the remote modality. We carried out a theoretical review of the positions of: BNCC (BRASIL, 2017), Becker (2019), Silva and Araújo (2019), Freire (1996), Eves (2004), Meneghelli et al. (2018), Redling (2011), Justo (2009), Dante (1998), Sousa (2021), Gomes Leão and Bisognin (2009), Echeverría and Pozo (1998), Alves (2011), Hodges et al. (2020) and Alves (2020), The methodology used was an exploratory study regarding the objectives, of the qualitative type regarding the analysis of data collected from the observation of eight remote classes and the application of a structured questionnaire directed to the responsible teacher by the classes. Next, we report our analyzes of the data collected, according to the general and specific objectives of our investigation. The results indicate that teaching First Degree Function remotely, using the Problem Solving Methodology, presented potential technologies and strategies for the development of studies, but in general, it was not characterized as an entirely positive situation, because we do not consider that there was an effective learning on the part of the students and, in addition, there was an accentuated school dropout.

Keywords: Teaching Mathematics; Remote Teaching; Problem Solving Methodology; First Degree Function.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

COVID-19 – Coronavírus

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica

ECI – Escola Cidadã Integral

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

PPP – Projeto Político Pedagógico

SARS-CoV-2 – Síndrome Respiratória Aguda Grave de Coronavírus 2

SEECT-PB – Secretaria de Estado de Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

1. MEMORIAL ACADÊMICO

Neste tópico apresentaremos uma breve descrição da formação acadêmica e profissional do estudante.

1.1. Histórico de Formação Escolar

Sou Michael Douglas de Lima Beserra, nascido aos 11 dias do mês de maio do ano de 1984, no município de Guarabira – PB. Filho de Manoel de Lima Beserra e Severina Martins de Lima Beserra. Iniciei minha trajetória escolar no ano de 1988 no Educandário Nossa Senhora de Lourdes – ENSL, na cidade de Guarabira, onde estudei do Jardim (Pré I) até a 4ª série (5º ano) do Ensino Fundamental. Após finalizar os estudos no ENSL, por insistência minha, (pois meus pais queriam me matricular em uma escolar particular de minha cidade) fui matriculado na 5ª série (6º ano) na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor José Soares de Carvalho, escola que sempre quis estudar, pois sempre tive vontade de conhecer a dinâmica de ensino público de minha cidade, que por sinal, no ano que cursei, infelizmente não ofereceu as mínimas condições de estudo, em virtude da falta de material didático e nesse ano, só fui ter professor de matemática no mês de setembro, bem próximo do final do ano letivo. No ano de 1995, fui matriculado no Colégio Santo Antônio na 6ª série (7º ano), onde estudei até concluir o ensino médio. Sempre fui fascinado pela área de saúde, a área de ciências exatas me chamava atenção, porém a Biologia era a minha favorita.

1.2. Histórico de Formação Universitária

Após concluir o Ensino Médio, ingressei na Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, no ano de 2002 no curso de Ciências Biológicas, no município de Campina Grande, onde cheguei a cursar poucas disciplinas, visto que nesse período fui aprovado em um concurso público do Estado da Paraíba, sendo necessário o meu deslocamento diário, acarretando desgaste físico e financeiro. Por esse motivo, abandonei o curso. No ano de 2007 ingressei novamente na UEPB no curso de Geografia, sendo o 1º colocado no processo seletivo do referido curso. Cursei Geografia, mas não o finalizei, visto que faltou a realização da defesa do Trabalho de Conclusão de Curso –TCC. No ano de 2008 ingressei novamente no curso de Ciências Biológicas, dessa vez pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB, na modalidade à distância, finalizando o curso e conseguindo a Licenciatura em Ciências Biológicas. Em meio a minha vida Universitária, ainda posso citar alguns cursos superiores, que tive aprovação, mas não segui em frente, como Licenciatura em Educação Física, que cursei até o 5º período, Ciências Contábeis, Ciências da Computação e Sistemas para Internet. Sempre gostei de estudar, e ao assistir vídeo aulas de matemática numa plataforma digital, de alguns professores de uma didática incrível, fiquei interessado e apaixonado pelos cálculos, onde no ano de 2015 entrei para o Curso de Engenharia Civil na UEPB. No ano seguinte, 2016 fui aprovado para o Curso de Direito também pela UEPB, mas não tive dificuldades em optar por continuar o curso de Engenharia Civil. Cursei este até o 7º período, mas o tranquei para iniciar o curso de Licenciatura em Matemática na modalidade à distância. Obtive novos conhecimentos no curso de Matemática, aproveitei algumas disciplinas dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Engenharia Civil e me tornei ainda mais fascinado pelo mundo dos cálculos e pretendo adquirir novos conhecimento. Hoje prestes a conseguir minha segunda graduação, agradeço a todos que cooperaram para esse momento e espero contribuir de forma significativa com o processo de aprendizado de novos alunos.

2. INTRODUÇÃO

É de conhecimento geral que desde meados do ano de 2020, as instituições de ensino públicas ou privadas, que funcionavam de forma presencial, foram orientadas a encerrar temporariamente suas atividades, em decorrência da pandemia da COVID-19 ocasionada pelo vírus SARS-CoV-2, com o objetivo de evitar a disseminação da doença, na esperança de que em pouco tempo o problema fosse sanado e todas as atividades pudessem ser realizadas em sua normalidade. Entretanto, passados alguns meses ainda com a presença da pandemia em nosso meio social, as instituições de ensino que antes trabalhavam de forma presencial optaram por dar continuidade aos trabalhos educacionais e garantir o direito à educação, utilizando os meios digitais, e assim continuam funcionando, até o momento da realização deste Trabalho de Conclusão de Curso - TCC.

Dessa forma, visando realizar um trabalho de investigação sobre o desenvolvimento das aulas remotas, buscamos contato com um professor de Matemática da Escola Cidadã Integral Estadual José Soares de Carvalho, localizada no município de Guarabira, para observamos as aulas remotas ministradas para turmas de ensino médio, entre os meses de julho e setembro de 2021. Esta escola foi escolhida pelo fato de ser referência em qualidade de ensino no município em que residimos. Assim, refletindo sobre o uso da Metodologia de Resolução de Problemas para o ensino de Função de Primeiro Grau durante a modalidade remota para o Ensino Básico, vivenciado durante a pandemia, nos questionamos sobre como um professor de Matemática da primeira série do Ensino Médio ensina Função de Primeiro Grau nessa situação.

Em vista disso, este Trabalho de Conclusão de Curso consiste na realização de um trabalho de investigação, cujo objetivo geral foi a análise da prática docente aplicada por um professor de Matemática do Ensino Básico sobre o conteúdo de Função de Primeiro Grau, em três turmas de primeira série do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual de ensino em aulas remotas no município de Guarabira, por consequência da pandemia do vírus SARS-CoV-2 e da doença causada por ele, a COVID-19.

Para que fosse possível realizarmos uma investigação mais clara, adotamos os seguintes objetivos específicos: a) Analisar a metodologia aplicada pelo professor durante as aulas remotas e sua eficácia para a aprendizagem dos alunos. b) Identificar dificuldades e facilidades apresentadas durante as aulas remotas. c) Assinalar características em potencial e em deficiência do ensino remoto para o ensino de Função de Primeiro Grau.

Assim, durante os meses de julho, agosto e setembro de 2021, realizamos a observação de oito aulas remotas de Matemática nas turmas A, B e C da primeira série do Ensino Médio desta escola, que foram ministradas por um professor graduado em Licenciatura em Matemática e que, pelo fato de estarem no ensino remoto, as três turmas assistiam às aulas em uma única sala de aula virtual do *Google Meet,* que foi a plataforma de videoconferências utilizada para a realização das aulas remotas que ocorriam sempre no turno matutino. Durante as observações, contamos com a presença de média de vinte e sete alunos, dentre um total de noventa e cinco alunos matriculados, distribuídos entre as três turmas.

Inicialmente, realizamos uma revisão teórica para melhor nos inteirarmos sobre como deve ser o ensino de Matemática e de Função de Primeiro Grau durante o Ensino Básico. Primeiro vimos como a BNCC (BRASIL, 2017) propõe o ensino de Matemática e o ensino de Função; buscamos em Becker (2019) sobre como relacionar a construção do conhecimento matemático; encontramos algumas considerações a respeito da BNCC e da formação docente em Silva e Araújo (2019) e também considerações sobre a prática docente de acordo com Paulo Freire (1996). Em relação à Metodologia de Resolução de Problemas buscamos embasamento teórico na própria BNCC (BRASIL, 2017), e de acordo com os pensamentos e teorias de Eves (2004), Meneghelli *et al.* (2018), Redling (2011), Justo (2009), Dante (1998), Sousa (2021), Gomes Leão e Bisognin (2009) e Echeverría e Pozo (1998). Para finalizar, realizamos uma revisão teórica sobre a modalidade de ensino remota, buscando informações em Alves (2011), Hodges *et al.* (2020) e Alves (2020).

Posteriormente, organizamos os dados coletados através das observações e de um questionário estruturado direcionado ao professor responsável por ministrar as aulas de Matemática para as três turmas. Segundo Freitas e Prodanov (2013) e Pereira *et al.* (2018), adotamos para nossa investigação uma pesquisa de campo, com uma abordagem qualitativa de tipo exploratória.

Assim, daqui por diante apresentaremos a revisão teórica realizada sobre os estudos dos autores supracitados em nosso Capítulo 3, a metodologia utilizada para a realização da investigação em nosso Capítulo 4, as análises e resultados dos dados em nosso Capítulo 5, uma proposta de aplicação do conteúdo de Função através de uma sequência didática em nosso Capítulo 6 e nossas considerações finais no Capítulo 7.

3. O ENSINO DE FUNÇÃO DE PRIMEIRO GRAU PARA O ENSINO MÉDIO DE FORMA REMOTA

Neste capítulo realizaremos algumas discussões sobre o ensino de Matemática no Ensino Médio, inclusive sobre o conteúdo de Funções de Primeiro Grau, observando as competências e habilidades a serem desenvolvidas conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Discutiremos também o ponto de vista de alguns autores sobre a Metodologia de Resolução de Problemas para o ensino de Funções, buscando relacionar estas considerações à modalidade de ensino remota, que esteve presente em nossa investigação e também vem sendo aplicada por diversas instituições de ensino públicas e privadas do Brasil há mais de um ano, devido à pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2.

3.1. O ensino de Matemática conforme a BNCC

Para que o Ensino Básico ocorra de forma legal em nosso país, existem leis, regras e procedimentos que devem ser seguidos, tais como a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996). Dentre os documentos que regem a legislação educacional e estabelecem o seu efetivo funcionamento, existe a BNCC que:

> […] é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2017, p. 7).

Consideramos que é primordial que os estudantes tenham maturidade para compreender que o conhecimento adquirido ao longo de cada ano letivo não é algo que é ensinado pelos professores do Ensino Básico que servirá somente para aquele bimestre ou ano/série. É importantíssimo que nós, professores, deixemos claro para os estudantes que é essencial que todo o conhecimento adquirido ao longo do ano letivo, em especial na disciplina de Matemática, é condição necessária para que o aprendizado dos anos subsequentes seja efetivo.

Segundo Becker (2019), o conhecimento matemático é criação do homem, porém este conhecimento não pode ser entendido somente como aquele que é adquirido após a sua aplicação, mas sim como aquele que é construído a partir de todo o contexto histórico no qual a Matemática se faz presente e necessária. Neste sentido, a busca por conhecimento matemático deve se basear na análise e interpretação de situações que proporcionem algum tipo de problema que precise ser solucionado, a fim de levantar hipóteses, formular perguntas e realizar testes e experimentos, pois "todo aprendiz tem que fazer para si o que os matemáticos já fizeram.". (BECKER, 2019, p. 970).

Ainda segundo o mesmo autor, o conhecimento matemático nasce antes mesmo da necessidade de sua aplicação e evolui à medida que a experimentação torna-se cada vez mais frequente, e para isso é importante que se tenha uma bagagem de conteúdos, procedimentos e técnicas resolutivas. Isto é, o conhecimento matemático não deve ser entendido como algo que pode ser ensinado através de uma receita pronta, mas sim como resultado de uma construção que cresce gradativamente, evoluindo ao passo que novos desafios e problemas precisam ser superados. As soluções desses problemas, em sua maioria, exigem um nível de pensamento e raciocínio mais alto em relação ao que se tinha no momento em que foi disposto o problema, o que, consequentemente, eleva o grau de conhecimento e aprimora as técnicas e habilidades em resolução de problemas.

Buscando evoluir, desenvolver e aprimorar o intelecto e o raciocínio dos estudantes da Educação Básica, a BNCC (BRASIL, 2017) apresenta os conteúdos básicos, obrigatórios e necessários que cada estudante deve possuir durante o Ensino Básico, através de competências e habilidades consideradas fundamentais para o seu crescimento, que devem ser desenvolvidas ao longo dos anos de estudo no Ensino Básico. Para a BNCC:

> [...] competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2017, p. 8).

Seguindo o pensamento de Perrenoud (1997, apud SILVA e ARAÚJO, 2019) entendemos que:

> […] a abordagem por competência não é concepção nova, mas sim retoma as ideias de Freinet com os movimentos da escola ativa; portanto, a abordagem por competências junta-se apenas parcialmente às pedagogias de projeto e às pedagogias cooperativas com a meta de tornar indivíduos autônomos e ativos, bem como confrontar os obstáculos com novas aprendizagens. (SILVA e ARAÚJO, 2019, p. 50).

Na busca por gerar novas aprendizagens, a BNCC (BRASIL, 2017) apresenta e defende dez competências gerais para a educação básica. Competências que devem ser desenvolvidas pelos estudantes durante os anos de estudo do Ensino Básico, com a finalidade de que ao fim desta etapa, os estudantes sejam agentes transformadores da sociedade, buscando realizar ações que visem o desenvolvimento social e que sejam intencionadas à preservação da natureza. Para Silva e Araújo (2019):

> A partir dessas competências gerais presentes na Base, é que se pode traçar uma linha estrutural de construção da BNCC, indo desde os objetos de conhecimento e habilidades a serem aprendidas pelos estudantes até o campo mais geral, social e alcance concreto e abstrato mais robusto, quando se chegam às competências gerais da Educação Básica. (SILVA e ARAÚJO, 2019, p. 53).

Para que as competências gerais sejam desenvolvidas, cada área de conhecimento e cada componente curricular é munido de uma série de competências específicas que possuem diversas habilidades a serem desenvolvidas, as quais propiciam um melhor encadeamento entre os conhecimentos de cada disciplina e as competências gerais. “Essas habilidades estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento – aqui entendidos como conteúdos, conceitos e processos –, que, por sua vez, são organizados em unidades temáticas.” (BRASIL, 2017. p. 28).

Além disso, para a BNCC (BRASIL, 2017), “habilidades” são entendidas como as aprendizagens necessárias que devem ser desenvolvidas nos estudantes, em diferentes áreas de conhecimento, para que seja assegurado o desenvolvimento social, intelectual e cognitivo em cada aluno. Segundo Silva e Araújo (2019):

> A BNCC, em suas habilidades, competências e atitudes socioemocionais de estruturação da Educação Básica brasileira, propõe, em síntese, o caminho a ser seguido também pelas redes de ensino, no que diz respeito aos objetivos de aprendizagem dos currículos escolares, ponto central, em complexidade e importância, para que se tenha uma educação de qualidade, multíplice, dialógica e universal. (SILVA e ARAÚJO, 2019, p. 53).

Assim, entendemos que o principal elemento em questão na BNCC (BRASIL, 2017) é a sua finalidade, e que falando especificamente do Ensino Médio, sua finalidade é garantir a consolidação e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos durante o Ensino Fundamental, de forma que o estudante possa estar preparado para dar prosseguimento ao seu projeto de vida. As estratégias que serão utilizadas para alcançar este objetivo são apenas sugeridas, como por exemplo, a Metodologia de Resolução de Problemas para o ensino de Matemática, que também é objeto de nosso estudo.

Seja seu projeto de vida relativo aos estudos de nível superior, ou ao mercado de trabalho direto, é importante que seja garantido ao estudante ao final do Ensino Básico, o aperfeiçoamento de sua formação ética e seu desenvolvimento intelectual, a fim de torná-lo um agente de transformação da sociedade que seja capaz de possuir e produzir pensamento crítico-reflexivo. Desta forma, é importante que as aprendizagens, competências e habilidades a serem desenvolvidas durante o Ensino Médio devem estar "[…] sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes e, também, com os desafios da sociedade contemporânea" (BRASIL, 2017, p.14).

Nesse sentido, considerando que experiência pode ser entendida como o conhecimento que é adquirido através de práticas cotidianas, superação de desafios e resoluções de problemas que o dia a dia oferece, é considerável que os estudantes concluam o Ensino Médio com a percepção de que o conhecimento é algo que deve estar em constante evolução (BECKER, 2019), e que eles devem estar em busca assídua por novos estudos e informações que ampliem seus conhecimentos teóricos, metodológicos, científico-tecnológicos, sociais e novas leituras que ampliem seu vocabulário, de modo a buscar ser um cidadão capaz de exercer seus direitos e deveres, assim como realizar discussões devidamente fundamentadas e argumentadas, quando lhe for necessário.

Segundo a BNCC (2017):

> No Ensino Médio, na área de Matemática e suas Tecnologias os estudantes devem consolidar os conhecimentos desenvolvidos na etapa anterior e agregar novos, ampliando o leque de recursos para resolver problemas mais complexos, que exijam maior reflexão e abstração. Também devem construir uma visão mais integrada da Matemática, da Matemática com outras áreas do conhecimento e da aplicação da Matemática à realidade. (BRASIL, 2017, p. 471).

Para isso, acreditamos que os professores de Matemática do Ensino Médio devem preocupar-se em viabilizar e gerar situações que sirvam de incentivo e sustentação para que seus alunos desenvolvam a capacidade de visualização de oportunidades para aplicação de teorias, conceitos e propriedades matemáticas em contextos variados, presentes em seu cotidiano.

Para Paulo Freire (1996, p. 22) "[…] a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blablablá e a prática, ativismo.". Além disso, também é importante que além de proporcionar oportunidades de aplicações, o professor seja um incentivador para que os estudantes criem e desenvolvam seus próprios problemas matemáticos, a fim de desenvolver a criatividade e a ampliação de seus conhecimentos, afinal "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção (FREIRE, 1996, p. 22)".

Existem diversas metodologias, didáticas, dinâmicas ou tecnologias que permitem e facilitam a realização desse processo, como o uso de Metodologias Ativas, Metodologia de Resolução de Problemas e o uso de tecnologias digitais que possibilitem uma melhor percepção de estratégias resolutivas e propriedades matemáticas possíveis de serem aplicadas, por parte do aluno. Para Silva e Araújo (2019, p. 57): "A formação docente, nesse sentido, releva-se em importância e protagonismo, tanto em sua fase inicial como continuada, no sentido de buscar sempre a melhoria e a qualidade da prática do ensino e da aprendizagem.".

Entretanto, entendemos que o uso destas ferramentas de ensino por si só, não são a solução para os problemas da educação, nem tampouco são uma garantia integral para que o processo de ensino-aprendizagem seja efetivo, uma vez que existem diversos outros fatores por trás deste contexto, como as condições socioeconômicas, familiares e/ou psicológicas dos estudantes, o ambiente escolar e sua estrutura, dentre outros. Todas estas situações têm relação direta com o desenvolvimento do estudante. Por este motivo, é defendido que o Projeto Político Pedagógico – PPP, seja produzido em conjunto com a comunidade escolar, para que desse modo seja possível buscar adequar estratégias de ensino que visem superar tais dificuldades. Podemos verificar através de Silva e Araújo (2019) que:

> Dessa forma, o currículo se relaciona com a formação de professores com a finalidade de favorecer a aprendizagem dos estudantes. No entanto, para consolidar essa concepção, é necessário que, desde a formação inicial, a formação docente vislumbre a relação teoria e prática. Assim, os professores não são meros consumistas dos currículos, mas sim intervêm neles. Essa intervenção lhes permite adquirir conhecimentos e estratégias por meio da participação no processo de desenvolvimento do currículo, além de saber como trabalhar coletivamente, ou seja, dialogar, trocar experiências, trabalhar juntos, cooperar, em suma, "é a oportunidade de encontrar no outro aquilo que ainda não foi encontrado por experiência própria" (IMBERNÓN MUÑOZ, 2013, p. 499 apud SILVA e ARAÚJO, 2019, p.57).

Tendo em vista essas considerações, pensamos que para garantir a consolidação e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos durante o Ensino Fundamental, é indispensável que os elementos, propriedades e aplicações matemáticas demonstradas em sala de aula percorram diferentes contextos e áreas de conhecimento, buscando considerar realidades e vivências dos estudantes.

> Diante dessas considerações, a área de Matemática e suas Tecnologias tem a responsabilidade de aproveitar todo o potencial já constituído por esses estudantes no Ensino Fundamental, para promover ações que ampliem o letramento matemático iniciado na etapa anterior. […] Para que esses propósitos se concretizem nessa área, os estudantes devem desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas. Para tanto, eles devem mobilizar seu modo próprio de raciocinar, representar, comunicar, argumentar e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos cada vez mais sofisticados. (BRASIL, 2017, p. 528-529).

Neste sentido, é essencial que seja incentivado pelo professor de Matemática do Ensino Médio, que seus alunos busquem solucionar desafios e problemas de maior grau de complexidade em relação aos que eram propostos no Ensino Fundamental, trazendo às aulas situações e problemas que envolvam diferentes áreas de conhecimento, de forma a fortificar a mobilização de saberes, visto que nesta etapa do ensino a BNCC (BRASIL, 2017) defende e sugere que os estudantes sejam suscitados a relacionar os conhecimentos adquiridos na disciplina de Matemática durante o Ensino Fundamental à situações que exijam o raciocínio lógico-matemático associado aos conhecimentos em diferentes áreas, de forma a buscar estratégias que sejam capazes de solucionar os problemas de maneira eficiente e fundamentada. Seguindo esse raciocínio, Paulo Freire (1996) afirma que:

> Quando vivemos a autenticidade exigida pela prática de ensinar-aprender participamos de uma experiência total, diretiva, política, ideológica, gnosiológica, pedagógica, estética e ética, em que a boniteza deve achar-se de mãos dadas com a decência e com a seriedade. (FREIRE, 1996, p. 24).

Estratégias de ensino que visem essa perspectiva permitem que os estudantes verifiquem que existirão diversas situações possíveis que geram problemas que interligam diferentes áreas de conhecimento para chegar a uma solução concreta. Desta forma, é fácil de verificar que há problemas matemáticos que necessitam de habilidades e conhecimentos da área de ciências humanas ou de ciências da natureza para serem solucionados, assim como existem problemas de ciências humanas que necessitam de habilidades e conhecimentos matemáticos para serem solucionados. Além disso, “O educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão.” (FREIRE, 1996, p. 26).

Assim, a BNCC (BRASIL, 2017) defende que é necessário que os estudantes dialoguem entre si e com seus professores, pesquisem e investiguem, a fim de buscar explicações e justificativas para as soluções apresentadas aos problemas propostos, buscando fundamentar-se em argumentos matemáticos válidos. Dessa forma, os estudantes estarão em constante busca por conhecimento e, consequentemente, lograrão a evolução do conhecimento matemático (BECKER, 2019).

Logo, a BNCC (BRASIL, 2017) define cinco competências específicas de Matemática e suas Tecnologias que devem ser desenvolvidas ao longo do Ensino Médio. Para cada uma destas cinco competências, o documento apresenta uma série de habilidades a serem desenvolvidas, as quais são consideradas como aprendizagens essenciais que contribuem para a garantia do desenvolvimento do pensamento crítico e do raciocínio lógico e argumentativo matemático do estudante. Adiante discutiremos as competências que abordam o ensino de funções e o que se esperar sobre a consolidação da aprendizagem no Ensino Médio.

3.2. O ensino de Função de Primeiro Grau no Ensino Médio, segundo a BNCC

A competência específica número três de Matemática e Suas Tecnologias defende que durante a etapa do Ensino Médio, os estudantes devem:

> Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos 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. (BRASIL, 2017, p. 535).

Dentre as dezesseis habilidades a serem desenvolvidas que são destacadas pela BNCC (BRASIL, 2017) para esta competência específica, uma delas é relativa ao conteúdo de Função de Primeiro Grau: "(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais." (BRASIL, 2017, p. 536).

A competência específica de número quatro afirma que os estudantes devem "Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas." (BRASIL, 2017, p. 538). Para garantir esta competência, o documento apresenta sete habilidades, dentre as quais, duas delas fazem referência ao ensino de funções de primeiro grau, como podemos ver a seguir:

> (EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.
> (EM13MAT404) Analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decrescimento, e convertendo essas representações de uma para outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais. (BRASIL, 2017, p. 539).

Assim, é notória a necessidade de que haja situações em que o estudante possa mobilizar e relacionar os seus conhecimentos sobre a disciplina de Matemática com outras áreas de conhecimento, de forma que seja possível realizar uma análise e associação de gráficos aos seus respectivos valores e às funções responsáveis por gerá-los, observando taxas de variação em intervalos considerados e quais as consequências destes resultados para a situação-problema envolvida, buscando comparar tais variações e resultados com outros gráficos.

Já a competência específica de número cinco, pede que os estudantes busquem:

> Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. (BRASIL, 2018, p. 540).

Para que seja garantida essa competência, a BNCC (BRASIL, 2017) apresenta onze habilidades a serem desenvolvidas, dentre as quais, uma delas trata-se diretamente sobre o conteúdo de Função de Primeiro Grau, apresentada a seguir:

> (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. (BRASIL, 2017, p. 541).

Com isto, espera-se que os alunos desenvolvam habilidades de investigação e de formular explicações para as análises feitas e, com base nisso, as soluções encontradas, de forma que tais explicações sejam embasadas em argumentos e teorias válidas, que garantam uma consolidação dos resultados obtidos, utilizando os recursos disponíveis.

De maneira geral, entendemos que de acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), o ensino de Função de Primeiro Grau para o Ensino Médio deve ser trabalhado buscando apresentar situações que permitam que o estudante evolua sua capacidade de interpretação textual e associação de algumas palavras específicas à conteúdos e elementos específicos da Matemática, buscando observar que existem situações em que é necessária uma análise mais cuidadosa e delicada em relação à leitura e interpretação do corpo de texto da questão, o qual, muitas vezes, pode fornecer informações implícitas sobre o desenvolvimento da situação. Dessa forma, cabe ao estudante fazer a análise e interpretação adequada do texto para que os cálculos sejam efetuados de maneira condizente.

Além disso, também é esperado que durante o Ensino Médio, os estudantes desenvolvam a capacidade de raciocinar logicamente, formular hipóteses, estipular possíveis resultados e verificá-los aplicando os conhecimentos adquiridos na disciplina de Matemática desde o Ensino Fundamental até esta etapa. Neste sentido, é essencial que para um bom desenvolvimento das aulas de Matemática nesta etapa do Ensino Básico, a Metodologia de Resolução de Problemas seja aplicada buscando:

> […] desenvolver e mobilizar habilidades que servirão para resolver problemas ao longo de sua vida – por isso, as situações propostas devem ter significado real para eles. Nesse sentido, os problemas cotidianos têm papel fundamental na escola para o aprendizado e a aplicação de conceitos matemáticos, considerando que o cotidiano não se refere apenas às atividades do dia a dia dos estudantes, mas também às questões da comunidade mais ampla e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2017, p. 535).

Existem diversas metodologias de ensino eficientes e possíveis de serem aplicadas para o ensino de Matemática, dentre elas a Metodologia de Resolução de Problemas em Matemática. Mas, em que consiste de fato esta metodologia de ensino? A seguir faremos algumas considerações e reflexões sobre o que afirmam alguns autores sobre a Metodologia de Resolução de Problemas e suas contribuições para a evolução do estudante.

3.3. A Metodologia de Resolução de Problemas

Neste tópico, abordaremos a Metodologia de Resolução de Problemas e o subdividimos em três seções que tratam sobre o seu contexto histórico, sobre seu conceito, tipo e aplicações, e sobre a aplicação dessa metodologia voltada ao ensino de Função.

3.3.1. Contexto histórico da Metodologia de Resolução de Problemas

Historicamente, as grandes descobertas da área da Matemática foram realizadas a partir da busca por encontrar soluções de problemas da época e da necessidade de utilização ou representação de algo. Como por exemplo, a necessidade de contagem fez com que as primeiras civilizações criassem sistemas próprios de numeração para realizar a quantificação de plantas ou criações de animais e, mais tarde, criar também unidades de medidas de distâncias, área, volume e de massa. A necessidade de representar números não inteiros levou aos egípcios desenvolverem os números fracionários e, mais tarde, a houve a necessidade de elaborar técnicas de como realizar operações com esses números. A necessidade por representar números excepcionalmente grandes, levou-os também a criar as potências. Os estudos mais avançados da Escola Pitagórica proporcionaram diversas descobertas, dentre elas, a classe dos números irracionais.

Além destas descobertas, existem tantas outras de grande valor histórico que, de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento da sociedade e estiveram em constante evolução até chegar ao estágio em que conhecemos hoje.

A partir deste contexto, a Matemática teve diferentes processos de construção de conhecimentos e de técnicas, de acordo com as necessidades das sociedades de cada época vivida pelos seres humanos. Todas essas manifestações nasceram a partir de necessidades que surgiam de acordo com a evolução das civilizações. Embora algumas destas criações e descobertas tenham sido por necessidades básicas e pessoais, todas elas contribuíram para o processo construtivo e evolutivo da Matemática, desde a básica à avançada.

> Em outras palavras, a Matemática surgiu como uma ferramenta que permitia dar resposta a alguns dos problemas que permeavam a sociedade de cada período histórico. Hoje, em muitas situações, isto ainda acontece. O que mostra a inegável a importância que os problemas possuem no desenvolvimento da Matemática. (MENEGHELLI *et al*, 2018, p. 212).

Diante disso, é possível constatar que os problemas tiveram um importantíssimo papel para o desenvolvimento da Matemática através dos tempos, servindo como um estímulo para impulsionar os estudos e buscas por suas soluções, consequentemente proporcionando novos conhecimentos e facilitando diversas situações corriqueiras. Sob esta perspectiva, é visível o destaque e a importância dos problemas para o desenvolvimento do conhecimento matemático (BECKER, 2019). Como aponta Eves (2004), registros de problemas matemáticos foram encontrados em diversos documentos que remetem à época da antiguidade egípcia, babilônica, chinesa e grega e também em livros e textos de Matemática de séculos posteriores a essa fase da História. A seguir, expomos alguns exemplos de problemas históricos relacionados a diferentes povos:

I. Na Matemática Egípcia: "Uma dada superfície de 100 unidades de área deve ser representada como a soma de dois quadrados cujos lados estão entre si como 1:3/4." (EVES, 2004, p. 74).

II. Na Matemática Babilônica: "Por quanto tempo deve-se aplicar uma certa soma de dinheiro a juros compostos anuais de 20% para que ela dobre?" (EVES, 2004, p. 77).

III. Na Matemática Chinesa: "Um certo número desconhecido de coisas quando dividido por 3 deixa resto 2, por 5 resto 3 e por 7 resto 2. Qual é o (menor) número?" (EVES, 2004, p. 244).

IV. Na Matemática Hindu:

> A raiz quadrada da metade do número de abelhas de um enxame voou sobre um jasmineiro e $\frac{8}{9}$ do enxame permaneceu atrás; uma abelha fêmea voa em torno de um macho que se encontra preso dentro de uma flor de lótus para o qual foi atraído à noite por seu odor doce. Diga-me você que é a mais encantadora das damas, o número de abelhas. (EVES, 2004, p. 271).

Podemos notar que os problemas I e II remetem a situações que se fazem presentes no cotidiano das pessoas, como medição de comprimento e área e também situações econômicas.

Já os problemas III e IV são problemas que exigem um conhecimento voltado à criatividade, ao raciocínio lógico-matemático e algumas propriedades matemáticas de potenciação, radiciação e operações com frações. Mas o fato mais importante é que esses quatro problemas fizeram parte do contexto histórico de uma sociedade, assim como tantos outros importantes problemas históricos que podem ser encontrados no Papiro de Rhind e que poderíamos citar em nossa revisão teórica.

Entretanto, mesmo com diversos exemplos históricos que demonstram o potencial que a necessidade de resolver problemas pode favorecer no desenvolvimento de novas competências, habilidades, técnicas e métodos resolutivos, a utilização de situações envolvendo problemas matemáticos como estratégia e metodologia de ensino só começou a ser estudada e aplicada em sala de aula a partir de meados do século XX, através dos estudos de George Polya e seu livro, “A Arte de Resolver Problemas”, publicado pela primeira vez em 1945.

Até antes de a ideia da Metodologia de Resolução de Problemas para o ensino de Matemática ser difundida, o ensino de Matemática:

> [...] estava baseado na tendência formalista clássica e priorizava a memorização e repetição mecânica de algoritmos e técnicas e os estudantes eram avaliados, preponderantemente, por meio de testes, sendo a conclusão de que sabiam algo obtida pela observação do potencial de reprodução do que o professor havia mostrado (FIORENTINI, 1995, apud MENEGHELLI *et al*, 2018, p. 213).

Com as transformações ocorridas de forma acelerada na sociedade durante o século XX e início do século XXI, em virtude das inovações tecnológicas que levaram ao êxodo rural, tornou-se essencial que mais pessoas precisassem aprender Matemática, em razão da necessidade crescente de técnicos especializados para exercer funções específicas em indústrias e empresas.

O progresso contínuo de transformação da sociedade no sentido de aprimoramento de processos de produção, industrialização, comunicação, tecnologias e *marketing* faz com que seja natural haver necessidade e interesse em promover mudanças nos processos de ensino e de aprendizagem, não só no campo da Matemática, mas também em outras áreas do conhecimento, seja na área de linguagens ou das ciências exatas, da natureza, humanas, sociais ou biológicas.

Tais mudanças possibilitaram um ensino no qual os estudantes fossem levados a reflexões sobre possíveis situações que fossem geradas em seu dia a dia, dentro das diversas áreas de conhecimento, de forma a desenvolver a capacidade de "aprender a aprender", pautada em cima dos "Quatro Pilares da Educação": aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser.

Diante do quadro social evolutivo, novas perspectivas de ensino foram surgindo, como o ensino de Matemática por compreensão (ONUCHIC, 1999, apud MENEGHELLI *et al*, 2018), onde o estudante deveria compreender o que o professor explicava, mas sem participar diretamente da construção dos conceitos. Esta perspectiva de ensino não apresentou o êxito esperado (MENEGHELLI *et al*, 2018).

"[…] ao longo dos tempos mulheres e homens perceberam que era possível – depois, preciso – trabalhar maneiras, caminhos, métodos de ensinar.". (FREIRE, 1996, p. 24). Nessa perspectiva, devido a tantas mudanças no quadro social e estudantil, a Metodologia de Resolução de Problemas, através dos estudos de Polya (1945), começava a ganhar espaço dentre as estratégias de ensino. Os métodos demonstrados por Polya (1945) apresentavam não somente estratégias possíveis de serem utilizados no ensino de Matemática, mas sim em qualquer situação que se destinava a buscar a solução de um problema que necessitasse de interpretação da situação envolvida para que fosse possível definir quais passos, etapas e procedimentos devem ser aplicados para que leve a um raciocínio válido, uma vez que as etapas e procedimentos que devem ser seguidos não estão claramente definidos no contexto (ALLEVATO, 2014, apud MENEGHELLI *et al*, 2018).

"[…] no Brasil, na década de 80, a resolução de problemas passa a ser difundida entre os educadores pela entrada no país das publicações norte-americanas e por meio dos primeiros mestrados e doutorados de brasileiros orientados por pesquisadores daquele país" (DINIZ, 2011, apud MENEGHELLI *et al*, p. 214). Hoje existem diferentes abordagens de Metodologia de Resolução de Problemas que são aplicadas pelos professores de Matemática, desde o Ensino Fundamental I ao Ensino Médio. No tópico seguinte discutiremos algumas destas abordagens.

3.3.2. Conceito, tipos e aplicações

Em nosso dia a dia, sempre nos deparamos com diversas situações, sejam elas simples ou não, mas que exigem que tomemos decisões para solucioná-las e, muitas vezes há mais de uma forma possível para resolvê-las. Esta realidade não se encontra distante da ideia que temos quando pensamos no ensino de Matemática, pois neste caso, é interessante que os estudantes tenham um contato contínuo com situações e problemas que envolvam os conteúdos abordados em sala de aula na disciplina de Matemática.

Desse modo, através da aplicação da Metodologia de Resolução de Problemas, viabilizamos uma relação mais próxima entre o aluno e os mais diversos tipos de questões que envolvam situações cotidianas. Consequentemente, estaremos aumentando sua experiência, proporcionando o desenvolvimento das habilidades defendidas pela BNCC (BRASIL, 2017) e contribuindo para a construção do conhecimento matemático (BECKER, 2019), evoluindo as habilidades necessárias para encontrar possíveis linhas de raciocínio para chegar à soluções válidas. Para Redling, (2011, p. 26) "uma situação-problema deve comportar a ideia de novidade, de algo ainda não compreendido, mas que traz, em sua estrutura, as condições suficientes para investigar, questionar e elaborar novas ideias e novos conhecimentos.".

Diante do exposto, consideramos que a Metodologia de Resolução de Problemas propicia uma mobilização dos saberes, no sentido de que através da apresentação e disposição de situações-problemas, são suscitadas condições suficientes para que os estudantes propulsionem suas habilidades de busca, pesquisa e elaboração de estratégias de resolução de problemas, aguçando seu raciocínio lógico-matemático para avaliar e verificar a validade e eficiência da estratégia aplicada.

Esta consideração pode ser verificada em diversos trechos da BNCC (BRASIL, 2017), como por exemplo, na competência específica número quatro do Ensino Médio, que sugere a:

> […] utilização de representações de um mesmo objeto matemático na resolução de problemas em vários contextos, como os socioambientais e da vida cotidiana, tendo em vista que elas têm um papel decisivo na aprendizagem dos estudantes. 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 sua capacidade de resolver problemas, comunicar e argumentar; enfim, ampliam sua capacidade de pensar matematicamente. (BRASIL, 2017, p. 538).

Uma das perguntas que, com certeza, a grande maioria dos professores de Matemática do Ensino Básico já ouviu foi "professor, onde vou usar isso na minha vida?". Perguntas como essa sugerem que os alunos não têm obtido uma aprendizagem que permite visualizar utilidades deste conteúdo para situações que possam vir, de alguma forma, a fazer parte de seu dia a dia. Defendemos a ideia de que a Metodologia de Resolução de Problemas é uma estratégia de ensino que oferece muitas vantagens didáticas para um melhor rendimento do processo de ensino-aprendizagem, quando espera-se que os alunos percebam e visualizem aplicações do conteúdo estudado para o seu cotidiano, uma vez que uma das principais finalidades da Matemática é a busca por solucionar problemas.

Observando a ideia de que as maiores descobertas matemáticas da história surgiram a partir de grandes problemas da época, é interessante que nós, como professores do Ensino Básico, proporcionemos aos nossos alunos problemas que envolvam situações comuns à sociedade atual e que os estimulem a elaborar novos problemas. Contudo, existem três possíveis caminhos distintos de como abordar a Metodologia de Resolução de Problemas em sala de aula: A primeira vertente é ensinar sobre Resolução de Problemas. A segunda visão é a de ensinar para resolver problemas de matemática. Já a terceira perspectiva é a de ensinar Matemática através da Resolução de Problemas. Adiante discutiremos, resumidamente, cada um destes caminhos. (SCHROEDER e LESTER, 1989, apud REDLING, 2011).

O primeiro tipo de abordagem, ensinar sobre Resolução de Problemas, é uma abordagem voltada para, independente do conteúdo ministrado, desenvolver uma disciplina que apresente uma sequência de passos e estratégias a serem seguidas para se chegar a uma conclusão sobre o problema trabalhado. Essa perspectiva deixa a entender que, para resolver um problema, o mais importante é seguir os passos definidos, induzindo que os alunos preocupem-se mais em decorar o processo do que em compreender e interpretar o problema. (SCHROEDER e LESTER, 1989, apud REDLING, 2011).

O segundo tipo de abordagem, ensinar para resolver problemas de matemática, é o formato mais frequente e utilizado atualmente pelos professores do Ensino Básico, o qual consiste em apresentar o conteúdo de maneira geral e, em seguida realizar exercícios que necessitem das propriedades e definições apresentadas nas aulas para poderem ser solucionados. (SCHROEDER e LESTER, 1989, apud REDLING, 2011).

O terceiro tipo de abordagem, ensinar Matemática através da Resolução de Problemas, busca trabalhar a disciplina de Matemática com uma metodologia focada em apresentar o conteúdo através de um problema, tendo este como ponto de partida. Assim o problema inicial deve ser escolhido de forma que desperte a curiosidade e incentive o interesse dos estudantes pela busca de sua solução. (SCHROEDER e LESTER, 1989, apud REDLING, 2011).

Defendemos que a abordagem que viabiliza situações que estimulem a ampliação dos conhecimentos adquiridos em Matemática, a melhoria do raciocínio lógico-matemático, o desenvolvimento da capacidade de leitura e interpretação de textos e a percepção de elementos matemáticos presentes em contextos variados, proporcionando um melhor desenvolvimento e compreensão da Matemática por parte dos alunos do Ensino Básico, é a abordagem de ensinar Matemática através da Resolução de Problemas. Neste sentido, os problemas não devem ser encarados somente como finalidade de aprendizagem, mas também como via primordial para a apresentação do conteúdo e para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.

Atualmente existe uma confusão no ensino de Matemática com relação ao uso dos problemas, de modo que eles acabam não desempenhando seu verdadeiro papel, diminuindo suas possíveis contribuições para os processos de ensino e aprendizagem. O que é mais comum de ser visto em salas de aula, são problemas utilizados apenas como forma de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos, e que na maioria das vezes, são apresentados de maneira descontextualizada.

Justo (2009) e Redling (2011) defendem que é interessante que os problemas propostos estejam próximos da realidade dos estudantes, contendo situações que façam parte de seu cotidiano e do meio no qual estão inseridos, tornando a atividade com resolução de problemas em algo prazeroso e instigante. Dessa forma, torna-se mais claro quais as atitudes e decisões são necessárias para se chegar a uma solução compatível e satisfatória, administrando seus conhecimentos de forma condizente com a situação.

Nesse contexto, é importante que os professores estejam atentos a observar as dificuldades e as facilidades de nossos estudantes, para que assim possamos elaborar estratégias de ensino com a intenção de buscar aproveitar os pontos fortes dos estudantes e superar os desafios de aprendizagem, além trabalhar conteúdos matemáticos.

Seguindo o pensamento de Dante (1998), o professor de Matemática do Ensino Básico tem diversos desafios a enfrentar e superar. Além disso, o professor de Matemática que opta por realizar o seu trabalho baseado na Metodologia de Resolução de Problemas tem ainda mais desafios. Uma vez que, ensinar a interpretar e compreender o contexto do problema e entender o que é necessário fazer para chegar a uma solução satisfatória é muito mais difícil do que ensinar definições, propriedades e algoritmos matemáticos.

Nesse sentido, é interessante que o professor busque incentivar os estudantes a compartilharem suas ideias e, especialmente, a formularem perguntas sobre o problema, de modo que estas perguntas possam induzir a raciocínios que façam sentido com o problema envolvido. Estas perguntas não devem ser feitas somente ao professor, mas também a si próprio, de modo que o levem a formular hipóteses e estipular possíveis consequências sobre as decisões tomadas. Também é interessante que os estudantes compartilhem as perguntas entre si, estimulando a criatividade, o compartilhamento de ideias, a colaboração e o desenvolvimento de trabalho em equipe, como é defendido pela BNCC (BRASIL, 2017). É possível verificarmos que Echeverría e Pozo também compartilham do mesmo pensamento:

> Não é uma questão de somente ensinar a resolver problemas, mas também de ensinar a problemas para si mesmo, a transformar a realidade em um problema que mereça ser questionado e estudado. […] a aprendizagem da solução de problemas somente se transformará em autônoma e espontânea se transportada para o âmbito do cotidiano, se for gerada no aluno a atitude de procurar respostas para suas próprias perguntas/problemas, se ele se habituar a questionar-se ao invés de receber somente respostas já elaboradas por outros, seja pelo livro-texto, pelo professor ou pela televisão. O verdadeiro objetivo final da aprendizagem da solução de problemas é fazer com que o aluno adquira o hábito de propor-se problemas e de resolvê-los como forma de aprender. (ECHEVERRÍA e POZO, 1998, p. 15).

Além disso, "O objetivo maior ao se trabalhar com a Resolução de Problemas na Matemática é levar o educando a entender a resolução de problemas como um processo, onde o principal interesse está no raciocínio desenvolvido e não somente na resposta encontrada." (REDLING, 2011, p. 33).

Desse modo, é considerável que enfatizemos aos estudantes a importância da leitura, compreensão e interpretação do texto, para que seja feita a assimilação do desenvolvimento da situação de forma que busquem encontrar uma linha de raciocínio adequada e tomar decisões coerentes para chegar à solução do problema. É importante que fique claro para o estudante que o desenvolvimento e o raciocínio realizado para se chegar ao resultado é muito mais importante do que a resposta encontrada.

Acreditamos que para que esse objetivo seja alcançado de forma mais clara, é imprescindível a utilização de bons problemas matemáticos durante as aulas. Segundo Dante (1998), um bom problema matemático é aquele é capaz de despertar o interesse dos alunos para resolvê-lo e, para isso é importante que os problemas estejam próximos de sua realidade, que proporcionem situações que os desafiem e que exijam mais de seu pensamento argumentativo, da sua criatividade, dos seus conhecimentos específicos da disciplina de matemática e da sua habilidade de interpretação, do que de sua habilidade em efetuar cálculos. (DANTE, 1998; JUSTO, 2009; REDLING, 2011). Neste caso, os cálculos não passam de consequências diretas da interpretação e da linha de raciocínio adotada para solucionar o problema. A resposta por si só tem pouco valor se o raciocínio tomado não foi adequado.

3.3.3. O ensino de Função de Primeiro Grau

Consideramos que utilizar a Metodologia de Resolução de Problemas para o ensino de Função de Primeiro Grau no Ensino Básico é uma sábia escolha, uma vez que este conteúdo pode ser amplamente abordado em situações que façam parte do cotidiano dos estudantes, pois "é um conteúdo que possui aplicações práticas envolvendo a relação entre as grandezas, como a distância percorrida pelo carro em função do tempo; o preço a pagar em função dos quilos de bolo e o salário total em função das vendas e do salário fixo." (LIMA, *et al*, 2006, apud SOUSA, 2021, p. 53) assim como em tantas outras situações que permeiam o dia a dia de todos os estudantes.

Como bem lembra Lima *et al.* (2006 p. 87, apud SOUSA, 2021, p. 53) "Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, chama-se afim quando existem constantes a, $b \in \mathbb{R}$ tais que $f(x) = ax + b$ para todo $x \in \mathbb{R}$". Assim, podemos dizer que função afim envolve uma relação entre duas grandezas, visto que o valor de $f(x)$ sempre variará à medida que x também varia, se $a \neq 0$. Assim, é interessante buscarmos situações, tais como: o preço a ser pago pelo abastecimento de um automóvel; o valor a ser pago por um almoço em restaurantes do tipo "self-service com balança"; o preço pago pelo consumo de água ou energia elétrica; relações entre tempo, velocidade e distância percorrida em uma viagem; e tantas outras possibilidades que podemos imaginar que fazem parte do nosso dia a dia.

Apresentar situações como as descritas acima a fim de introduzir o conteúdo pode contribuir para que os estudantes ampliem a sua visão em relação às possibilidades de aplicações do conteúdo estudado, favorecendo o entusiasmo e a busca por aprender mais situações possíveis, mais formas de solucionar problemas e alavancar os conhecimentos já existentes. Dessa forma, as situações e os problemas devem ser abordados pelo professor de forma que os estudantes construam o conhecimento matemático necessário para buscar alternativas de resoluções eficazes e de forma a induzir os alunos a levantarem discussões, reflexões e investigações sobre possibilidades e consequências das decisões tomadas para se chegar à solução esperada (BECKER, 2019; JUSTO, 2009; REDLING, 2011).

Segundo Gomes Leão e Bisognin:

> […] quando se trabalha a resolução de problemas nessa perspectiva, há uma mudança significativa no papel do professor, que passa de um transmissor ou comunicador de conhecimentos a um mediador, observador, articulador, organizador, instigador e incentivador da aprendizagem. Essa metodologia traz uma nova dinâmica para o trabalho da sala de aula, que afeta profundamente o papel dos alunos, os quais passam de uma atitude passiva para uma atitude ativa e, assim, a metodologia pode trazer resultados significativos para o ensino e a aprendizagem da matemática. (GOMES LEÃO e BISOGNIN, 2009, p. 30).

Além disso, espera-se que, no decorrer dos estudos sobre Funções durante o Ensino Médio, os estudantes desenvolvam a capacidade de interpretação de textos e os correlacionem com a linguagem matemática, identificando interdisciplinaridades com outras áreas de conhecimento e, consequentemente, ampliando seu vocabulário e conhecimento matemático. (SOUSA, 2021; BECKER, 2019).

3.4. O Ensino Remoto

Devido às consequências da pandemia causada pela COVID-19, as instituições de ensino do Brasil e do mundo precisaram adaptar-se para enfrentar os novos desafios gerados pela pandemia, uma vez que em virtude dos grandes riscos provocados pela doença, as instituições de ensino básico e superior, sejam elas públicas ou privadas, foram orientadas pelo governo a cancelarem suas atividades presenciais, visto que esta é uma doença que se espalha rapidamente através do contato físico entre pessoas infectadas.

Segundo o Artigo 205 da Constituição Federal, “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.” (BRASIL, 1988, Art. 205).

Diante desse fato, a forma mais eficiente que as escolas de Ensino Básico e as instituições de ensino superior encontraram para dar a garantia à educação foi recorrer ao ensino remoto de emergência, o qual está assegurado no parágrafo quatro do artigo 32 da LDB: “O ensino fundamental será presencial, sendo o ensino a distância utilizado como complementação da aprendizagem ou em situações emergenciais.” (BRASIL, 1996, Art. 32).

Para Alves (2011), o ensino a distância pode ser caracterizado como uma modalidade de educação que possui recursos para atender um grande contingente de alunos, nos quais o professor se encontra separado fisicamente de seus alunos. Esta modalidade exige o uso efetivo de recursos digitais que sejam capazes de realizar a troca de informações e comunicação, visando oferecer a educação a distância sem que haja perca na qualidade da informação, através de materiais em formato de texto (PDF), videoaulas transmitidas em tempo real ou gravadas, que podem ser assistidas pelo estudante por quantas vezes achar necessário. Nesta modalidade é fundamental que existam plataformas digitais específicas para o compartilhamento de informações e dúvidas entre os professores e demais alunos.

Para Hodges *et al.* (2020), um sistema de ensino a distância eficaz é aquele que além de oferecer meios eficientes para a transmissão de aulas e conteúdos necessários, é dotado de uma infraestrutura digital capaz de fornecer um sistema de apoio online ao aluno, contendo plataformas de interação que auxiliem no processo de aprendizagem e que contenham recursos como biblioteca, orientações sobre carreira e todos os outros tipos de apoio que uma instituição de ensino regular presencial pode oferecer. Para que uma modalidade de ensino a distância possa contemplar todas essas características, é necessário que o sistema seja bem estruturado e sistematizado para oferecer um ensino de qualidade e, para isso é importante que haja um bom planejamento, que exija tempo e dedicação por parte de toda a equipe de desenvolvimento digital, pedagógica, de comunicação e marketing, entre outras.

Já o ensino remoto diz respeito às atividades de ensino mediadas por tecnologias, mas que são orientadas pelos princípios da educação presencial. Nesse caso, os estudantes têm aulas virtuais no mesmo horário em que estariam presentes na instituição de ensino.

Sobre o ensino remoto emergencial, Hodges *et al.* (2020) destacam:

> Ao contrário das experiências planejadas desde o início e projetadas para serem *online*, o Ensino Remoto de Emergência (ERT) é uma mudança temporária para um modo de ensino alternativo devido a circunstâncias de crise. Envolve o uso de soluções de ensino totalmente remotas para o ensino que, de outra forma, seriam ministradas presencialmente ou como cursos híbridos, e, que, retornarão a esses formatos assim que a crise ou emergência diminuir ou acabar. (HODGES *et al*, 2020).

Dessa forma, ainda segundo Hodges *et al.* (2020), o maior objetivo do ensino remoto não é fornecer um sistema educacional *online* completo, que tenha potencial suficiente para realizar todas as atividades e demandas que eram cumpridas durante o ensino presencial. O objetivo principal do ensino remoto é fornecer, durante o período emergencial, as instruções e informações básicas necessárias para a formação dos estudantes que possuem acesso às tecnologias digitais e que permitem o acesso às aulas remotas. Desse modo, é interessante que os meios ou plataformas selecionadas para a continuidade do ensino sejam simples e práticas de serem desenvolvidas e utilizadas, pois trata-se de algo temporário. Logo, é importante que fique claro que "ensino a distância" e "ensino remoto" são modalidades de ensino distintas, que possuem diferentes objetivos e diferentes estratégias e plataformas para o desenvolvimento dos estudos.

Assim, não podemos exigir ou garantir que o ensino remoto obtenha os mesmos resultados de aprendizagem que o ensino regular presencial, pois diferentemente do ensino a distância, que é dotado de um planejamento voltado para atender os seus estudantes de forma online, o ensino remoto emergencial aplicado atualmente, é algo que foi posto em prática em pouco tempo e, provavelmente, não houve um planejamento que fosse capaz de abordar e encontrar soluções que atendam a todos os pontos importantes e necessários envolvidos durante o ensino regular presencial.

No entendimento de Hodges *et al.* (2020), o ensino a distância carrega consigo o estigma de ser um sistema de ensino que apresenta uma qualidade defasada e inferior em relação ao ensino presencial, embora pesquisas realizadas em instituições de ensino presenciais e virtuais apresentam melhores resultados gerais em instituições de ensino a distância. Porém, como o ensino a distância carrega esse preconceito, o fato de as instituições de ensino presenciais estarem mudando o seu sistema para o remoto, pode intensificar esta ideia de inferioridade no quesito "qualidade". Além disso, considerando a necessidade de rapidez para a mudança da modalidade presencial para as plataformas digitais remotas, nenhum professor poderá ter o máximo de aproveitamento em suas aulas.

É fato que os avanços tecnológicos proporcionaram diversas novas oportunidades de trabalho. Muitas melhorias promovidas pelo advento da internet e das demais tecnologias digitais surgiram a partir das necessidades da sociedade, a fim de facilitar a vida e o trabalho do homem. Dentre tantas melhorias, avanços e oportunidades proporcionadas pela evolução tecnológica, encontra-se o ensino remoto, o qual só foi possível de ser exercido devido aos avanços que a tecnologia proporcionou no sentido de criação de *softwares* que possibilitem o encontro de professores e alunos de forma virtual de forma síncrona e/ou assíncrona.

Além disso, a evolução das tecnologias digitais promoveu a possibilidade de carregar consigo, através de smartphones ou notebooks, diversos livros e ferramentas digitais de ensino, as quais contribuem de forma positiva para uma melhor qualidade de ensino das escolas, quando utilizadas de forma planejada e esquematizada. Especificamente no ensino de Matemática, existem diversos *softwares* que proporcionam um processo de ensino-aprendizagem favorável, os quais têm o potencial de atender às mais variadas didáticas e estratégias de ensino. Para o ensino de geometria, citamos como exemplo, os *softwares* GeoGebra, Poly e tantos outros, que oferecem estruturas capazes de visualizar figuras em duas ou três dimensões, permitindo que o estudante consiga visualizar de maneira rápida e fácil as propriedades e características das figuras e sólidos geométricos.

Porém, para que o uso destas e outras ferramentas seja feito de forma eficiente é necessário que se tenha conhecimento adequado sobre suas funcionalidades. Para isso, é válido nos questionarmos se aos professores do Ensino Básico atuantes na modalidade remota foram oferecidas formações sobre o uso de tecnologias digitais voltadas ao ensino, ou se foi necessário que buscassem estes conhecimentos por conta própria. Para Alves (2020), "[…] o corpo docente não se sente preparado para assumir as atividades escolares com a mediação das plataformas digitais, seja por conta do nível de letramento digital, ou, por limitações tecnológicas para acesso a estes artefatos.".

Além disso, Alves (2020) chama a atenção para a importância de levarmos em consideração as condições de acesso às tecnologias, tanto por parte dos professores, quanto por parte dos alunos, uma vez que muitos alunos não possuem acesso a computadores, notebooks, smartphones ou internet de qualidade, o que dificulta o processo de ensino-aprendizagem. Uma das formas que as escolas encontraram para superar esta dificuldade foi disponibilizar os materiais e atividades de forma impressa no ambiente físico da escola, para que os pais ou os próprios alunos pudessem ir buscar, na tentativa de amenizar a desigualdade social e de acesso à educação.

Levando em conta as dificuldades de acesso a dispositivos tecnológicos que possibilitem o bom funcionamento do ensino remoto, a falta de costume por parte dos professores com o uso de *softwares* que proporcionem um melhor desenvolvimento do ensino no meio digital e também a falta de acesso a essas tecnologias por parte dos alunos, podemos considerar que existe uma dificuldade acentuada para que o processo de ensino-aprendizagem tenha um bom desenvolvimento na disciplina de Matemática de forma remota, em especial com o uso da Metodologia de Resolução de Problemas, que necessita de uma atenção e interação maior entre os estudantes.

4. METODOLOGIA

Neste capítulo apresentaremos os procedimentos metodológicos adotados para a realização de nossa investigação, que teve como objetivo geral a análise da prática docente aplicada por um professor de Matemática do Ensino Básico sobre o conteúdo de Função de Primeiro Grau, em três turmas de primeira série do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual de ensino em aulas remotas, fato este justificado pela ocorrência da pandemia do vírus SARS-CoV-2 e da doença causada por ele, a COVID-19.

Segundo Pereira *et al.* (2018, p. 67), "Método é o caminho para se realizar alguma coisa e quando se tem o caminho, torna-se mais fácil realizar viagens sabendo onde se está e aonde se quer chegar e como fazê-lo."

Para Freitas e Prodanov (2013), existem vários tipos de pesquisas científicas, que classificam-se quanto a sua natureza, quanto aos seus objetivos e aos seus procedimentos. Entendemos que nossa investigação trata-se de uma pesquisa exploratória, que:

> [...] tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto. (FREITAS e PRODANOV, 2013, p. 51-52).

Segundo os mesmos autores, a pesquisa exploratória permite um planejamento flexível, possibilitando o estudo do tema através de estudos bibliográficos, através de entrevistas ou questionários e, também possibilita a análise de exemplos que estimulem a compreensão do problema pesquisado.

Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de uma pesquisa de campo, que é:

> [...] utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual procuramos uma resposta, ou de uma hipótese, que queiramos comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. Consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que presumimos relevantes, para analisá-los. (FREITAS e PRODANOV, 2013, p. 59).

Dessa forma, realizamos um trabalho de investigação de caráter qualitativo que, conforme ressaltam Freitas e Prodanov (2013), deve ser feito com o contato direto entre o pesquisador e o ambiente no qual o objeto de estudo se faz presente, mas sem nenhum tipo de interferência ou manipulação intencional, não intervindo na participação dos envolvidos com o processo. Afinal, neste tipo de pesquisas, o processo desenvolvido ao longo do estudo é muito mais importante que o produto final.

No entendimento de Pereira *et al.* (2018), a pesquisa qualitativa pode ser definida como um processo de investigação que preocupa-se, principalmente com a análise e interpretação dos dados coletados, de forma que sejam suficientes para analisar o problema de partida e se chegar a uma solução, não levando em consideração a quantidade da amostra observada. Algumas características da pesquisa qualitativa, segundo Ludke e André são:

> 1) A pesquisa qualitativa, em geral, ocorre no ambiente natural com coleta direta de dados e o pesquisador é o principal instrumento;
> 2) Os dados coletados são preferencialmente descritivos;
> 3) A preocupação do processo é predominante em relação à do produto;
> 4) O "significado" que as pessoas dão as coisas e a sua vida são focos de atenção para o pesquisador e,
> 5) A análise de dados e informações tende a seguir um processo indutivo. (LUDKE e ANDRÉ, 2013, apud, PEREIRA *et al,* 2018, p. 67).

Para isso, realizamos a coleta dos dados a partir de observações nas aulas remotas de Função de Primeiro Grau das turmas A, B e C da primeira série do Ensino Médio de uma Escola Cidadã Integral Estadual da Paraíba, localizada no município de Guarabira, que foi escolhida por ser uma escola referência em qualidade de ensino em nosso município e por motivos de proximidade e facilidade de contato entre o pesquisador e os discentes da escola. As aulas remotas dessas três turmas foram ministradas por um professor graduado em Licenciatura Plena em Matemática pela UFPB, na modalidade presencial, que neste trabalho o chamaremos pelo pseudônimo de "Professor Beto".

Dessa forma, buscamos especificamente: a) Analisar a metodologia aplicada pelo professor durante as aulas remotas e sua eficácia para a aprendizagem dos alunos. b) Identificar dificuldades e facilidades apresentadas durante as aulas remotas. c) Assinalar características em potencial e em deficiência do ensino remoto para o ensino de Função de Primeiro Grau.

A fim de ampliarmos a coleta dos dados de nossa investigação, utilizamos como instrumento de coleta de dados um questionário estruturado com nove perguntas abertas direcionadas ao Professor Beto. De acordo com Freitas e Prodanov (2013), um questionário é um instrumento de coleta de dados que consiste em uma série de perguntas direcionadas ao informante, que obedecem uma ordem lógica, com linguagem simples e clara.

> O questionário é uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante (respondente). O questionário, numa pesquisa, é um instrumento ou programa de coleta de dados. Se sua confecção for feita pelo pesquisador, seu preenchimento será realizado pelo informante ou respondente.
> A linguagem utilizada no questionário deve ser simples e direta, para que o respondente compreenda com clareza o que está sendo perguntado. Não é recomendado o uso de gírias, a não ser que se faça necessário por necessidade de características de linguagem do grupo pesquisado (grupo de surfistas, por exemplo).
> […]
> O questionário deve ser objetivo, limitado em extensão e estar acompanhado de instruções que expliquem a natureza da pesquisa e ressaltem a importância e a necessidade das respostas, a fim de motivar o informante. (FREITAS e PRODANOV, 2013, p. 108).

Assim, antes de apresentarmos as nove perguntas ao Professor Beto, o explicamos que se tratava de um questionário estruturado com perguntas relacionadas aos objetivos geral e específicos de nossa investigação, assim como também estavam relacionadas a alguns aspectos importantes que pudemos identificar durante as aulas remotas. Observe a seguir:

Questionário direcionado ao Professor Beto.

1) A escola na qual você leciona ofereceu algum tipo de curso de formação para o uso de ferramentas de ensino para as aulas remotas?
2) Quais foram as maiores dificuldades que você enfrentou para ministrar as aulas de Matemática de forma remota?
3) Você acredita que conseguiu manter a atenção dos alunos durante as aulas remotas?
4) Quais foram as dificuldades que você conseguiu identificar nos alunos sobre o conteúdo de Função de Primeiro Grau a partir das aulas remotas?

5) Você considera que a falta de aceso às tecnologias digitais por parte de seus alunos prejudicou o processo de aprendizagem?
6) Você acredita que as aulas remotas foram capazes de suprir a falta das aulas presenciais sem prejudicar o aprendizado dos alunos?
7) Você considera que as estratégias de ensino utilizadas por você e as ferramentas digitais utilizadas forneciam suporte suficiente para o ensino de Função de Primeiro Grau?
8) Você considera que a aprendizagem de seus alunos no decorrer das aulas remotas sobre o conteúdo de Função de Primeiro Grau foi satisfatória?
9) Você acredita que o ensino de Função de Primeiro Grau é mais proveitoso de forma remota ou presencial?

As aulas remotas desta escola aconteciam sempre no turno matutino, das 07h30 às 12h00. As aulas remotas observadas da disciplina de Matemática ocorriam apenas às terças feiras, das 10h20 às 12h00. Segundo informações fornecidas pelo Professor Beto, durante o ensino remoto, a orientação dada pela Secretaria de Estado de Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba – SEECT-PB, foi que a carga horária das disciplinas ministradas durante a pandemia fossem reduzidas, isso explica o fato de haver apenas duas aulas de cinquenta minutos da disciplina de Matemática durante a semana, uma vez que no ensino presencial, a carga horária seria de cinco aulas de cinquenta minutos durante a semana.

Segundo o Professor Beto, constam 29 (vinte e nove) alunos matriculados na turma A, 33 (trinta e três) alunos matriculados na turma B e 33 (trinta e três) alunos matriculados na turma C, totalizando 95 (noventa e cinco) alunos matriculados. Por conta das dificuldades de condições de acesso dos alunos às tecnologias digitais, as aulas remotas de Matemática para as turmas A, B e C da primeira série do Ensino Médio desta escola eram ministradas para as três turmas juntas em uma única sala de aula virtual, utilizando a plataforma *Google Meet*, contando com uma quantidade média de 27 (vinte e sete) alunos presentes em cada aula remota.

Desse modo, no próximo capítulo apresentaremos a análise realizada a partir das oito aulas remotas observadas no período de 20 de junho a 14 de setembro de 2021, sobre conteúdo de Função de Primeiro Grau e algumas das respostas do Professor Beto ao nosso questionário, buscando identificar características presentes em nossos objetivos específicos e também em nossa revisão teórica.

5. ANÁLISES E RESULTADOS: O ENSINO DE FUNÇÃO DE PRIMEIRO GRAU EM AULAS REMOTAS

Neste capítulo apresentaremos as análises realizadas a partir dos dados coletados, buscando associá-las à revisão teórica realizada no Capítulo 3 e às respostas do Professor Beto ao questionário. Desta forma, visando uma melhor organização deste capítulo, o separamos em dois tópicos, os quais abordam os objetivos específicos de nossa investigação.

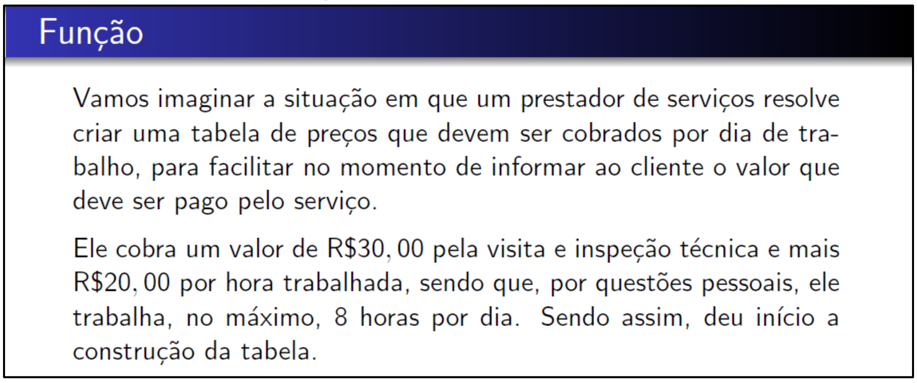
5.1. A metodologia aplicada pelo professor durante as aulas remotas

Para ministrar as aulas remotas das três turmas de primeira série do Ensino Médio da escola pública estadual na qual foi realizada a investigação, o Professor Beto utilizava slides produzidos por ele próprio, no *software LaTeX* e apresentados com o auxílio do *OpenBoard*, que é um *software* que permite usar o mouse como uma espécie de caneta e fazer anotações em qualquer ambiente digital do computador. O professor os apresentava em formato de tela compartilhada, onde os alunos encontravam-se na mesma sala de aula virtual que o professor, de forma síncrona, através da plataforma de reuniões virtuais, *Google Meet*.

Segundo o Professor Beto, antes da primeira aula remota sobre Função, houve duas aulas sobre relações entre conjuntos e, na oportunidade foi ensinado aos alunos que dois conjuntos podem relacionar-se de maneiras distintas e que nestas relações existem alguns elementos que possuem denominações, como Conjunto de Partida, Contradomínio, Domínio e Imagem de uma relação. Mostrou também que as relações entre conjuntos podem ser representadas através de tabelas, gráficos, pares ordenados, diagramas de flechas, ou através de uma regra de formação.

Assim, o Professor Beto iniciou a primeira aula remota de Função fazendo uma breve revisão sobre estas situações de relações entre conjuntos e em seguida iniciou a ideia de Função apresentando uma situação em que envolvia o preço a ser pago pelas horas trabalhadas de um prestador de serviços, conforme as figuras 1 e 2 a seguir.

Figura 1 - Situação inicial.



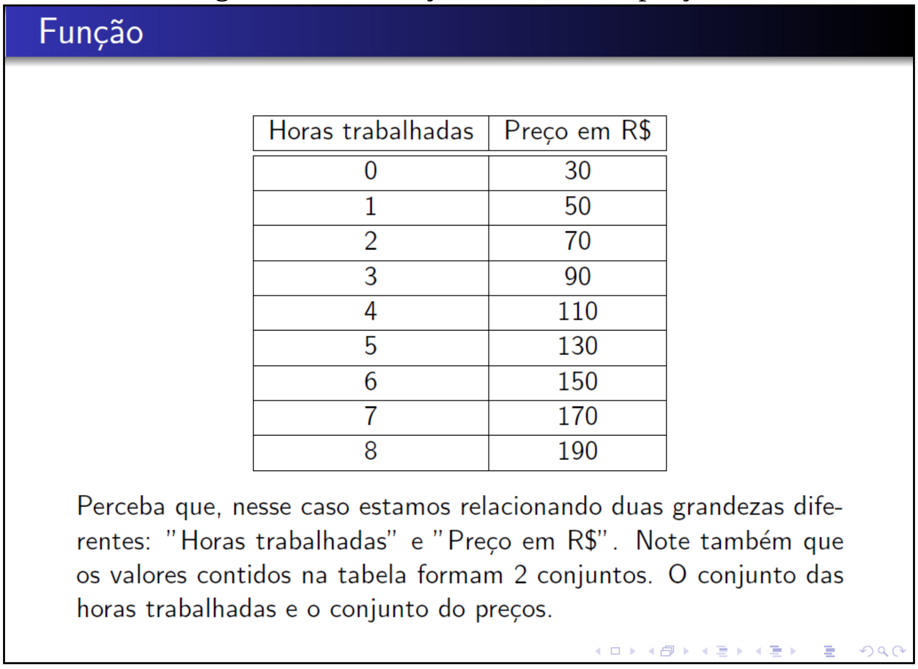
Função

Vamos imaginar a situação em que um prestador de serviços resolve criar uma tabela de preços que devem ser cobrados por dia de trabalho, para facilitar no momento de informar ao cliente o valor que deve ser pago pelo serviço.

Ele cobra um valor de R$30, 00 pela visita e inspeção técnica e mais R$20, 00 por hora trabalhada, sendo que, por questões pessoais, ele trabalha, no máximo, 8 horas por dia. Sendo assim, deu início a construção da tabela.

Fonte: Acervo do autor.

Figura 2 - Construção da tabela de preços.



Função

Horas trabalhadas	Preço em R$
0	30
1	50
2	70
3	90
4	110
5	130
6	150
7	170
8	190

Perceba que, nesse caso estamos relacionando duas grandezas diferentes: "Horas trabalhadas" e "Preço em R$". Note também que os valores contidos na tabela formam 2 conjuntos. O conjunto das horas trabalhadas e o conjunto do preços.

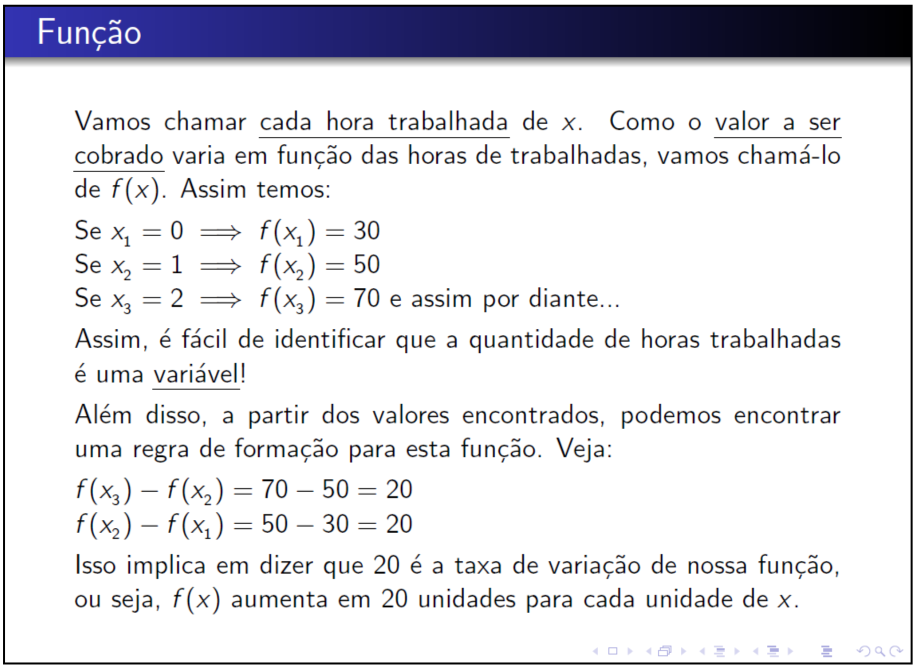
Fonte: Acervo do autor.

Como é defendido por Schroeder e Lester (1989, apud REDLING, 2011), o Professor Beto utilizou a abordagem de ensinar Matemática através da Metodologia de Resolução de Problemas para realizar a apresentação do conteúdo através de uma situação prática na qual envolve o assunto a ser estudado (Figuras 1 e 2).

Após apresentada a situação inicial e realizada a construção da tabela (Figura 2), o Professor Beto frisou que nesta situação também está presente a relação entre conjuntos. O conjunto das horas trabalhadas e o conjunto dos valores a serem pagos ao prestador de serviços estão relacionados, mostrando que o conjunto dos valores a serem pagos é diretamente proporcional à quantidade de horas trabalhadas, o que caracteriza a presença de uma função. Em seguida, comentou que funções estão presentes em diversas situações do cotidiano de todas as pessoas, como por exemplo: o preço a ser pago por um almoço num restaurante self-service com balança, o preço a ser pago pelo abastecimento de um veículo, a valor pago pelo consumo de energia elétrica ou água, a quantidade de produtos produzidos por uma fábrica, que varia em função do tempo, dentre outros.

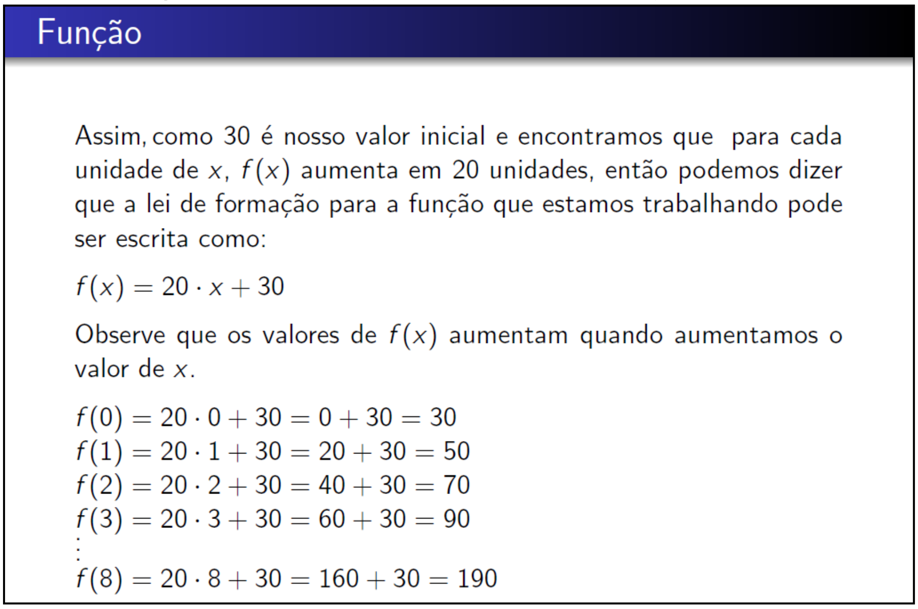
Dessa forma, de modo a estimular as ideias dos alunos, o Professor Beto retomou a tabela de preços construída por ele com a participação dos alunos e relembrou-os que uma relação entre conjuntos pode ser representada de várias formas, dentre elas, através de uma regra. Assim, perguntou-lhes se eles conseguiriam definir uma regra que validasse a tabela e que fosse possível encontrar qualquer um dos valores nela apresentados. Após um momento e depois de levantadas algumas hipóteses, o Professor Beto iniciou a explicação, definindo que cada hora trabalhada seria chamada de x e que o valor a ser cobrado, seria chamado de $f(x)$, pois como foi visto, o valor a ser cobrado depende da quantidade de horas trabalhadas. Confira a explicação apresentada a partir das figuras 3 e 4 a seguir.

Figura 3 - Construção da função da situação inicial.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 4 - Construção da função da situação inicial.



Fonte: Acervo do Autor.

Consideramos que a estratégia utilizada pelo Professor Beto para chegar à ideia da regra ou lei de formação da função teve um bom "ponta pé inicial", verificando que a taxa de variação entre o termo atual e o seu sucessor é sempre a mesma (Figura 4). Atentamos apenas que se, na figura 4, a ordem de apresentação fosse modificada, talvez pudesse ficar mais claro para os estudantes o porquê da função ser $f(x) = 20 \cdot x + 30$, mostrando primeiramente e explicitamente os valores de $f(0)$, $f(1)$, $f(2)$, ... , $f(8)$ para que em seguida pudesse apresentar o formato geral desta função. Assim ficaria simples de perceber que o termo x representa a variável que, no caso em questão, são as horas trabalhadas.

Após realizadas as devidas explicações, o Professor Beto apresenta a seguinte definição para função: "Dados dois conjuntos A e B quaisquer não-vazios, dizemos que uma função f de A em B é uma relação que associa cada elemento do conjunto A $(x \in A)$ à um único elemento do conjunto B $(y \in B)$ através de uma regra.", exemplificando que no caso estudado, o conjunto A é o conjunto das horas trabalhadas, que o conjunto B é o conjunto dos valores a serem cobrados e que a regra é a função $f(x) = 20 \cdot x + 30$.

Além disso, frisou que assim como as relações entre conjuntos, as funções também possuem Conjunto de Partida, Domínio, Contradomínio e Imagem, e atentou os alunos para as principais diferenças: na função, o Domínio da função deve ser obrigatoriamente igual ao Conjunto de Partida e que, além disso, um mesmo elemento do Domínio da função não pode estar associado a dois ou mais elementos do contradomínio. Para que isso ficasse mais claro, apresentou quatro exemplos utilizando o diagrama de flechas, para que os alunos identificassem quais deles seriam relação e quais seriam função, de acordo com a definição apresentada.

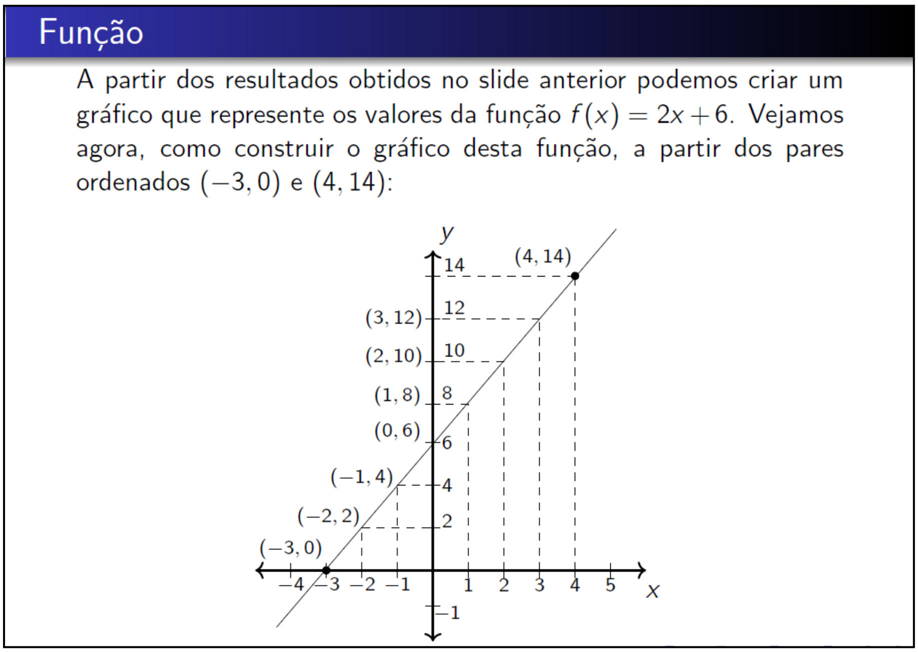
Após a apresentação dos exemplos sobre relação e função, finalizou a primeira aula remota afirmando que existem diversos tipos de funções e comentou brevemente sobre alguns tipos de funções que estudarão ao longo do Ensino Médio, como as funções: afim ou de primeiro grau, quadrática ou de segundo grau, modular, exponencial, logarítmica e trigonométrica.

Deste modo, consideramos que a primeira aula teve um bom desenvolvimento, uma vez que todo o contexto da aula foi baseado em cima do problema inicial e, além disso, foram apresentados outros exemplos onde a função se faz presente no cotidiano, o que fortifica o aprendizado e faz com que os estudantes verifiquem aplicações do conteúdo em situações possíveis de acontecer fora do âmbito da sala de aula. (ECHEVERRÍA e POZO, 1998; DANTE, 1998; JUSTO, 2009; REDLING, 2011; BRASIL, 2017).

Não nos aprofundaremos em analisar o desenvolvimento da segunda aula remota, pois esta foi destinada a definir, caracterizar e exemplificar as funções de tipo injetivas, sobrejetivas e bijetivas, o que não faz parte do objetivo de nossa investigação.

Na terceira aula remota foi introduzida a ideia de Função de Primeiro Grau. Para isso, o Professor Beto levantou a reflexão sugerindo que a partir da função $f(x) = 2x + 6$, os alunos calculassem o valor de x quando $f(x) = 0$ e quando $f(x) = 14$. Após encontrado os valores de $x = -3$ quando $f(x) = 0$ e $x = 4$ quando $f(x) = 14$, relembrou-os que estes resultados podem ser associados a pares ordenados do tipo (x, y), ou seja, $\left(x, f(x)\right)$, encontrando assim os pontos $(-3, 0)$ e $(4, 14)$. A partir daí, foi demonstrado que é possível construir um gráfico que represente os valores de $y = f(x)$ para cada valor de x dessa função, bastando apenas traçar uma reta que passe pelos pontos encontrados, conforme a figura 5 a seguir:

Figura 5 - Construção do Gráfico da Função $f(x) = 2x + 6$.



Fonte: Acervo do autor.

Assim, o Professor Beto afirmou que este tipo de gráfico é característico de um tipo de função chamada de Função de Primeiro Grau, ou equivalentemente, Função Afim, que de forma geral é apresentada por $f(x) = ax + b$, onde a é chamado de *coeficiente angular* e b é chamado de *coeficiente linear*. Segundo Sousa:

> Na definição de *função afim* encontrada nos livros didáticos, o coeficiente a é denominado como coeficiente angular. Porém, esse conceito faz mais sentido na geometria analítica, e não muito aqui, pois se no gráfico de *função afim* a escala de eixo x for diferente da escala do eixo y, esse ângulo não corresponderá ao do gráfico. Além disso, esse ângulo não é usado na resolução dos exercícios. (SOUSA, 2021, p. 53).

Consideramos que este ponto em específico foi uma falha do Professor Beto, uma vez que, assim como é defendido por Sousa (2021), a e b são coeficientes da Função Afim. Estes serão considerados coeficientes angular e linear, respectivamente, quando relacionados à equação geral da reta, na geometria analítica. Além disso, no gráfico apresentado pelo Professor Beto, podemos verificar que a escala do eixo x difere da escala do eixo y, o que não representaria um ângulo condizente com o valor de seu coeficiente.

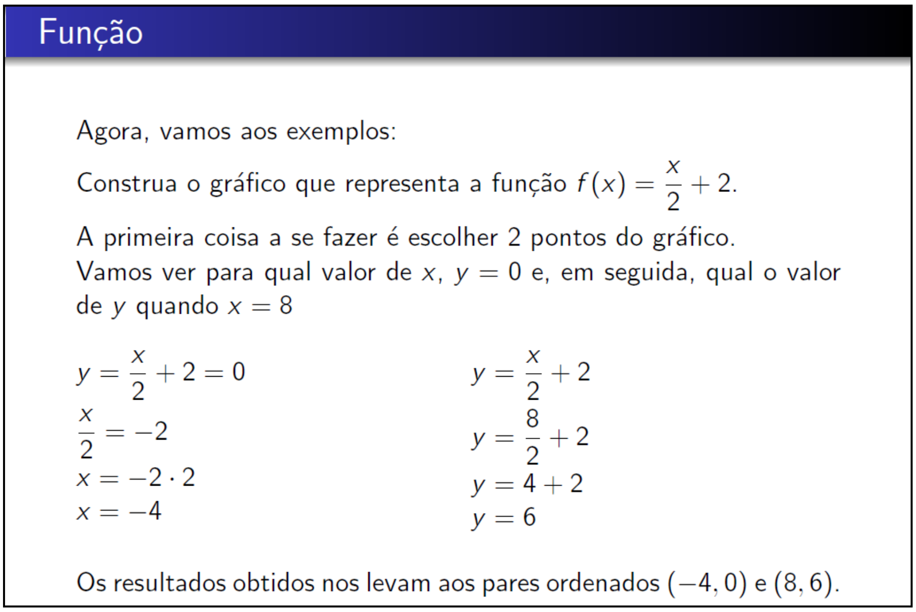
Em seguida, o Professor Beto frisou que quando uma função de primeiro grau apresenta o coeficiente a positivo, seu gráfico é formado por uma reta crescente, ou seja, à medida que crescem os valores de x, também crescem os valores de $f(x)$. Quando a função de primeiro grau apresenta o coeficiente a negativo, seu gráfico é formado por uma reta decrescente, ou seja, à medida que crescem os valores de x, os valores de $f(x)$ decrescem. E quando a função de primeiro grau apresenta o coeficiente a igual a zero, seu gráfico é uma reta constante, ou seja, uma reta paralela ao eixo x.

Aqui atentamos para mais uma falha do Professor Beto, uma vez que no momento em que o professor definiu a Função de Primeiro Grau, não deixou claro para os estudantes que no caso em que o valor do coeficiente a é igual a zero, não se trataria mais de uma Função de Primeiro Grau, mas sim de uma função constante.

Em seguida, utilizando o mesmo gráfico da figura 5, o Professor Beto demonstra que, a partir da análise do gráfico de uma Função de Primeiro Grau é possível encontrar os valores dos coeficientes, onde o valor do coeficiente b é facilmente encontrado, pois é o valor de y quando $x = 0$, em outras palavras, é o ponto do gráfico em que a reta da função toca o eixo y. E o valor do coeficiente a é encontrado pela razão entre a variação de y e a variação de x, quando se escolhe dois pontos distintos que pertencem ao gráfico, ou seja, $a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$, se $x_1 \neq x_2$. Pois, se $x_1 = x_2$, o denominador da fração será zero, e resultará em uma indeterminação matemática. Além disso, informou também que ao calcularmos o valor de x quando $f(x) = 0$, estamos calculando o valor da *raiz da função*, e que este valor pode ser facilmente identificado em seu gráfico, pois é o ponto do gráfico, que é uma reta, toca o eixo x.

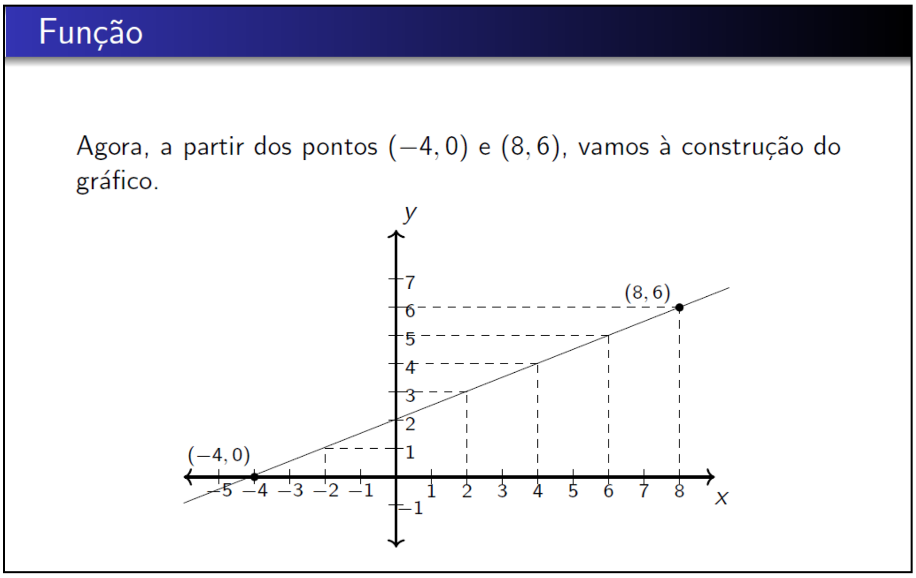
Para finalizar a terceira aula remota, o Professor Beto apresentou uma função e, a partir dela construiu seu gráfico, conforme as figuras 6 e 7 a seguir.

Figura 6 – Construção do gráfico da função $f(x) = \frac{x}{2} + 2$.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 7 - Gráfico da função $f(x) = \frac{x}{2} + 2$.



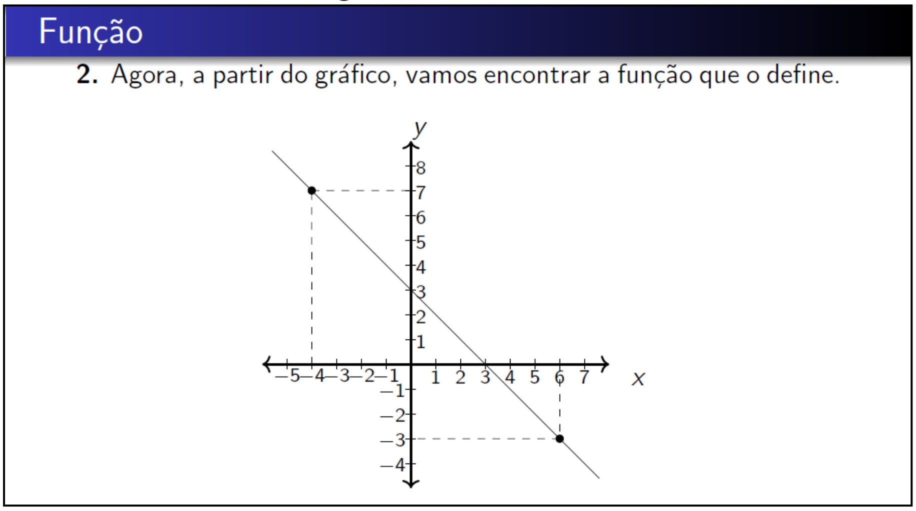
Fonte: Acervo do autor.

No último momento da aula remota, o Professor Beto comparou os gráficos das figuras 5 e 7, mostrando a diferença na taxa de crescimento entre as duas funções e deixando claro que esta diferença se dá pelo fato de que o coeficiente a da função que determina o gráfico da figura 5 ser quatro vezes maior que o da função que determina o gráfico da figura 7, fazendo com que os valores de y (ou $f(x)$) da função do gráfico da figura 5 cresçam mais rapidamente que os da função da figura 7.

Para esta aula remota, sentimos falta da presença da Metodologia de Resolução de Problemas em seu desenvolvimento, pois esta seguiu uma estratégia tradicional, diferenciando da metodologia utilizada na primeira aula. Entendemos que nem sempre a Metodologia de Resolução de Problemas pode ser aplicada, mas neste caso, consideramos que seria possível utilizá-la a partir de situações onde fosse necessária a análise de gráficos de taxa de crescimento ou decrescimento dos lucros de uma empresa, por exemplo, de forma que a situação fosse adaptada para que representassem gráficos de Função de Primeiro Grau, para a partir daí definir métodos de encontrar a solução esperada, que no caso, seriam os valores de seus coeficientes.

Daqui por diante, as cinco aulas remotas seguintes foram destinadas a resoluções de exercícios e problemas envolvendo funções de primeiro grau. Os exercícios e problemas apresentados pelo Professor Beto, utilizados nas aulas remotas e suas respectivas soluções, estão representados nas figuras 8 a 33 a seguir.

Figura 8 - Exercício 2.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 9 - Solução do exercício 2.

Quando $x = 0$, podemos ver no gráfico, que $y = 3$, então $b = 3$.

$$a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-3 - 7}{6 - (-4)} = \frac{-10}{6 + 4} = \frac{-10}{10} = -1$$

Se $a = -1$ e $b = 3$, então $f(x) = -x + 3$

Fonte: Acervo do autor.

Figura 10 - Exercício 3.

Função

3. O gráfico da função $f(x) = mx + n$ passa pelos pontos $(-1, 3)$ e $(2, 7)$. O valor de m é:

a) $5/3$
b) $4/3$
c) 1
d) $3/4$
e) $3/5$

Fonte: Acervo do autor.

Figura 11 - Solução do exercício 3.

Solução:

$$m = a = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{7-3}{2-(-1)}$$

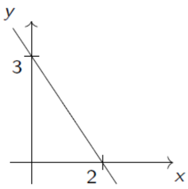
$$m = \frac{4}{2+1} = \frac{4}{3}$$

Fonte: Acervo do autor.

Figura 12 - Exercício 4.

Função

4. O gráfico representa a função real definida por $f(x) = ax + b$



O valor de $a + b$ é igual a:

a) 3,0
b) 1,0
c) 1,5
d) 2,0
e) 2,5

Fonte: Acervo do autor.

Figura 13 - Solução do exercício 4.

Solução:

Se $x = 0 \implies f(0) = a \cdot 0 + b = 0 + b = b$
$f(0) = b \implies b = 3$

$$a = \frac{y_1 - y_2}{x_2 - x_1} = \frac{0 - 3}{2 - 0} = \frac{-3}{2}$$

$$a + b = (\frac{-3}{2}) + 3 = \frac{-3}{2} + \frac{6}{2} = \frac{3}{2} = 1,5$$

Alternativa c)

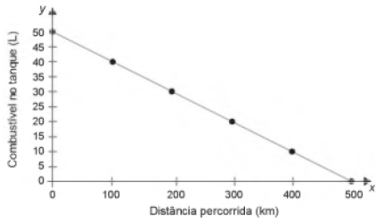
Fonte: Acervo do autor.

Consideramos que os exercícios 2, 3 e 4 (figuras 8, 10 e 12), e suas respectivas soluções (figuras 9, 11 e 13), possuem características e objetivos semelhantes, visando calcular e identificar os valores dos coeficientes das funções. Embora os exercícios 2 e 4 (figuras 8 e 12) estimulem a análise e interpretação dos pontos em destaque nos gráficos para a partir deles encontrar a resposta desejada, não se caracterizam como problemas, pois não apresentam uma situação desafiadora na qual o estudante deva interpretar os dados fornecidos, analisar as condições dispostas na situação descrita e, a partir delas, buscar elaborar estratégias de resolução. Portanto, nestes exercícios, não se percebe o uso da Metodologia de Resolução de Problemas.

Figura 14 - Exercício 5.

Função

5. Uma indústria automobilística está testando um novo modelo de carro. Cinquenta litros de combustível são colocados no tanque desse carro, que é dirigido em uma pista de testes até que todo o combustível tenha sido consumido. O segmento de reta no gráfico mostra o resultado desse teste, no qual a quantidade de combustível no tanque é indicada no eixo y (vertical), e a distância percorrida pelo automóvel é indicada no eixo x (horizontal).



A expressão algébrica que relaciona a quantidade de combustível no tanque e a distância percorrida pelo automóvel é:

a) $y = -10x + 500$

b) $y = \dfrac{-x}{10} + 50$

c) $y = \dfrac{-x}{10} + 500$

d) $y = \dfrac{x}{10} + 50$

e) $y = \dfrac{x}{10} + 500$

Fonte: Acervo do autor.

Figura 15 - Solução do exercício 5.

Solução:

$y = ax + b$
$f(0) = a \cdot 0 + b$
$f(0) = b = 50 \implies b = 50$

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{40 - 50}{100 - 0} = \frac{-10}{100} = \frac{-1}{10}$$

$$y = \frac{-x}{10} + 50$$

Alternativa b)

Fonte: Acervo do autor.

Figura 16 - Exercício 6.

Função

6. Uma determinada espécie de pimenta, ao atingir 20 centímetros de altura, começa a crescer de forma linear. A cada dia que se passa, essa planta aumenta 2,5 centímetros. Assim, é possível descrever essa situação como uma função do 1º grau, em que a altura $h(d)$ está em função dos dias, cuja lei de formação é:

a) $h(d) = 2,5d$
b) $h(d) = 2,5d + 20$
c) $h(d) = 20d + 2,5$
d) $h(d) = 20d$
e) $h(d) = 2,5d - 20$

Fonte: Acervo do autor.

Figura 17 - Solução do exercício 6.

Solução:

Como a altura da planta muda de forma constante a partir do momento em que ela atinge 20cm de altura, então $b = 20$.

Sabemos também que ela cresce 2,5cm a cada dia, portanto:

$h(d) = 2,5d + 20$

Alternativa b)

Fonte: Acervo do autor.

Figura 18 - Exercício 7.

Função

7. Um fazendeiro resolveu investir em uma colheitadeira para facilitar o serviço na plantação. Sabendo que o valor pago foi de R$ 300.000 no ano da compra, é bastante comum que máquinas desse porte percam o seu valor V ao decorrer dos anos t. Supondo que a taxa de depreciação de uma máquina desse porte é de R$ 22.000 por ano, devido ao seu constante uso, podemos afirmar que o valor da colheitadeira, ao final de 7 anos, será de:

a) R$ 154.000
b) R$ 246.000
c) R$ 146.000
d) R$ 174.000
e) R$ 210.000

Fonte: Acervo do autor.

Figura 19 - Solução do exercício 7.

Solução:

Valor inicial da máquina: $V = 300.000$
Seu valor inicial $V = 300.000$ decai em função do tempo t. Assim:

$$V(t) = V - at$$
$$V(7) = 300.000 - 22.000 \cdot 7$$
$$V(7) = 300.000 - 154.000$$
$$V(7) = 146.000$$

Alternativa c)

Fonte: Acervo do autor.

Os itens 5, 6 e 7 (figuras 14, 16 e 18), apresentam situações-problemas que são possíveis de surgirem no cotidiano dos estudantes, uma vez que todos eles possuem contato com alguém que possui algum tipo de automóvel que precisa ser reabastecido com frequência (item 5) e existem estudantes que residem na zona rural e que seus familiares trabalham com produção de frutas, verduras e/ou legumes (itens 6 e 7). Portanto, acreditamos que estes problemas possam ter gerado um maior interesse pela busca de encontrar suas soluções (ECHEVERRÍA e POZO, 1998; JUSTO, 2009; REDLING, 2011; BRASIL, 2017).

Entretanto, consideramos importante destacar outras possíveis formas de encontrar a solução dos os exercícios 5 e 6 (figuras 14 e 16). No exercício 5 (figura 14), é fácil de verificar que o coeficiente b da função é 50, pois assim como foi explicado pelo professor Beto na terceira aula remota, o valor do coeficiente b é o ponto em que a reta toca o eixo y. E como a questão apresenta um gráfico decrescente, é evidente que o valor do coeficiente a deve ser negativo. Logo, a única alternativa que apresenta essas características, é a letra b.

No exercício 6 (figura 16), após identificar que o valor do coeficiente b é 20, é fácil de verificar que a única alternativa que apresenta essa característica para o coeficiente b é a letra b.

Figura 20 - Exercício 8.

Função

8. Podemos afirmar que a raiz da função $f(x) = -2x + 5$ é igual a:

a) 2

b) 2,5

c) -2,5

d) -3

e) 3

Fonte: Acervo do autor.

Figura 21 - Solução do exercício 8.

Solução:

$f(x) = -2x + 5$
$-2x + 5 = 0$
$-2x = -5 \quad \cdot (-1)$
$2x = 5$
$x = \dfrac{5}{2}$
$x = 2,5$

Alternativa b)

Fonte: Acervo do autor.

Figura 22 - Exercício 9.

Função

9. Julgue as afirmativas a seguir sobre a função $f(x) = 2x - 3$. Podemos afirmar que:

I - O coeficiente angular é 2.

II - O coeficiente linear é 3.

III - A imagem da função para $x = 1$ é $y = -1$.

De acordo com o julgamento das afirmativas, é correto afirmar que:

a) Somente I é verdadeira.

b) Somente I e II são verdadeiras.

c) Somente III é verdadeira.

d) Somente I e III são verdadeiras.

e) Todas são verdadeiras.

Fonte: Acervo do autor.

Figura 23 - Solução do exercício 9.

Solução:

I - Verdadeira.
II - Falsa. O coeficiente linear é -3.
III - Verdadeira.
Alternativa d)

Fonte: Acervo do autor.

Figura 24 - Exercício 10.

Função

10. Sobre o comportamento da função $f(x) = 4x - 3$, marque a alternativa correta:

a) $f(x)$ é crescente, pois seu coeficiente angular é positivo e igual a 4.
b) $f(x)$ é decrescente, pois seu coeficiente angular é positivo e igual a 4.
c) $f(x)$ é decrescente, pois seu coeficiente angular é positivo e igual a -3.
d) $f(x)$ é crescente, pois seu coeficiente angular é negativo e igual a -3.
e) $f(x)$ é decrescente, pois o seu coeficiente linear é negativo e igual a -3.

Fonte: Acervo do autor.

Já os itens 8, 9 e 10 (figuras 20, 22 e 24), não se caracterizam como problemas, pois não apresentem uma situação desafiadora a qual exija a interpretação e assimilação de informações implícitas para se chegar a uma solução do problema. Para o item 8, poderia ser introduzida uma situação em que, através do contexto, fosse necessário encontrar o valor da raiz da função. Já os itens 9 e 10 (figuras 22 e 24) tratam puramente de definições e, além disso, possuem a mesma falha que já foi atentada por nós e que é destacada por Sousa (2021), em utilizar de forma não muito eficaz, os termos “coeficiente angular” e “coeficiente linear” para representar os coeficientes da função de primeiro grau.

Figura 25 - Exercício 11.

Função

11. Um aplicativo de transporte privado utiliza uma função matemática para determinar o valor que deve ser cobrado por uma corrida realizada. Essa função é determinada por um valor fixo e um valor variável. O valor fixo é de R$ 4,50 e o valor variável é de R$ 1,25 por quilômetro rodado. Em uma viagem que custou R$ 27,94, é correto afirmar que a quilometragem utilizada pelo aplicativo para calcular o preço final da corrida foi de:

a) 17,64 km

b) 18,75 km

c) 19,15 km

d) 20,25 km

e) 20,55 km

Fonte: Acervo do autor.

Figura 26 - Solução do exercício 11.

Função

Solução:

Valor fixo: R$ 4,50
Valor variável: R$ 1,25/km

$P(x) = 1,25x + 4,5$
$27,94 = 1,25x + 4,5$
$27,94 - 4,5 = 1,25x$
$23,44 = 1,25x$
$1,25x = 23,44$

$$x = \frac{23,44}{1,25}$$

$$x = \frac{2344}{125}$$

$x \cong 18,75$ km

Fonte: Acervo do autor.

Figura 27 - Exercício 12.

Função

12. Para realizar compras em uma empresa, a funcionária encarregada deve se utilizar do caixa disponível de R$ 2500,00. Ela deve comprar poltronas de R$ 650,00 cada. Qual a função que expressa a relação entre o dinheiro y restante em caixa, em função da quantidade x de poltronas compradas?

a) $y = 2500 - 650x$

b) $y = (2500 - 650)x$

c) $2500x = 650y$

d) $y = 650x - 2500$

e) $2500 = 650y + x$

Fonte: Acervo do autor.

A solução do exercício 12 (figura 27) foi apresentada pelo professor Beto de forma oral, levantando a reflexão que o dinheiro restante em caixa, representado por y, de acordo com o enunciado da questão, pode ser facilmente encontrado. Basta apenas realizar a diferença, isto é, a subtração entre o valor disponível em caixa (R$ 2500,00) e o valor gasto em poltronas. Como cada poltrona custa R$ 650,00, o valor gasto em poltronas seria o produto entre o valor unitário e a quantidade adquirida $(650 \cdot x)$. Logo chegou-se à função $y = 2500 - 650x$, alternativa a.

Figura 28 - Exercício 13.

Função

13. Uma certa indústria produz peças de automóveis. Para produzir essas peças a empresa possui um custo mensal fixo de $R\$ \ 9.100,00$ e custos variáveis com matéria prima e demais despesas associadas á produção. O valor dos custos variáveis é de $R\$ \ 3,00$ por cada peça produzida.
Sabendo que o preço de venda de cada peça é de $R\$ \ 16,00$, determine o número mínimo de peças que esta indústria deverá produzir para começar a lucrar com sua produção.

Fonte: Acervo do autor.

Figura 29 - Solução do exercício 13.

Solução:

Custo de produção: $C(x) = 3x + 91000$
Venda de cada peça: $V(x) = 16x$

$C(x) = V(x)$
$3x + 9100 = 16x$
$3x - 16x = -9100$
$-13x = -9100 \quad \cdot(-1)$
$13x = 9100$

$x = \dfrac{9100}{13}$
$x = 700$

Logo, para a indústria começar a lucrar com sua produção, deve vender 701 peças.

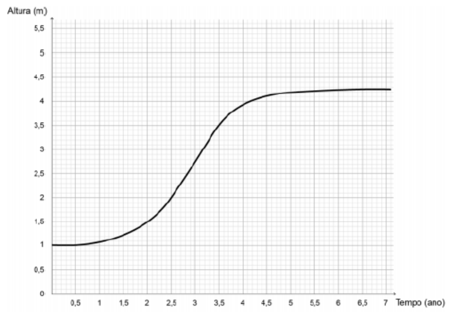
Fonte: Acervo do autor.

Aqui destacamos um erro de digitação por parte do professor Beto, onde afirma que o custo de produção das peças automobilísticas pode ser calculado pela função $C(x) = 3x + 91000$, onde na verdade seria a função $C(x) = 3x + 9100$. É fácil de verificar que foi um erro de digitação ao acrescentar um algarismo zero a mais, visto que foi levado em conta o valor correto para efetuar os cálculos. De toda forma, é um ponto a ser chamado a atenção, pois pode gerar alguma dúvida nos alunos.

Figura 30 - Exercício 14.

Função

14. O gráfico apresenta a evolução do crescimento de uma determinada árvore, plantada a partir de uma muda com 1 metro de altura. Nessa evolução, a altura da árvore, em metro, é descrita em função do tempo, medido em ano.



No período de 1 ano, contado a partir do instante em que a árvore tinha dois anos e meio de plantio, a variação da altura dessa árvore, em metro, teve valor compreendido entre

a) 0,55 e 0,65
b) 0,65 e 0,75
c) 1,05 e 1,15
d) 1,25 e 1,35
e) 1,45 e 1,55

Fonte: Acervo do autor.

Figura 31 - Solução do exercício 14.

Solução:

Basta verificar o crescimento do gráfico do período de dois anos e meio até três anos e meio e verifica-se que:
No tempo de 2,5 anos ela tinha 2m de altura.
No tempo de 3,5 anos ela tinha 3,5m de altura.
Agora, basta subtrair estas alturas.

$3,5 - 2 = 1,5$

Alternativa e) 1,45 e 1,55

Fonte: Acervo do autor.

Figura 32 - Exercício 15.

Função

15. Lucas precisa estacionar o carro pelo período de 4 horas, e sua irmã Clara também precisa estacionar o carro pelo período de 8 horas. O estacionamento Verde cobra R$ 5,00 por hora de permanência. O estacionamento Amarelo cobra R$ 6,00 por 4 horas de permanência e mais R$ 2,50 por hora ou fração de hora ultrapassada. O estacionamento Preto cobra R$ 7,00 por 3 horas de permanência e mais R$ 1,00 por hora ou fração de hora ultrapassada. Os estacionamentos mais econômicos para Lucas e Clara, respectivamente, são:

a) Verde e Preto.
b) Verde e Amarelo.
c) Amarelo e Preto.
d) Preto e Amarelo.
e) Amarelo e Verde.

Fonte: Acervo do autor.

Figura 33 - Solução do exercício 15.

Função

Solução:

- Estacionamento verde: R$ 5,00/h $\Longrightarrow P(x) = 5x$
- Estacionamento amarelo: R$6,00 nas primeiras 4h + R$2,50/h
  Se $1 < x \leq 4 \Longrightarrow P(x) = 6$
  Se $x > 4 \Longrightarrow P(x) = 6 + 2,5(x-4)$
- Estacionamento preto: R$ 7,00 nas primeiras 3 h + R$ 1,00/h
  Se $1 < x \leq 3 \Longrightarrow P(x) = 7$
  Se $x > 3 \Longrightarrow P(x) = 7 + 1(x-3)$

Lucas precisa estacionar por 4h:

- verde: $P(4) = 5 \cdot 4 = 20$
- amarelo: $P(4) = 6$
- preto: $P(4) = 7 + 1 \cdot (4-3) = 7 + 1 \cdot 1 = 7 + 1 = 8$

Clara precisa estacionar por 8h:

- verde: $P(8) = 5 \cdot 8 = 40$
- amarelo: $P(8) = 6 + 2,5 \cdot (8-4) = 6 + 2,5 \cdot 4 = 6 + 10 = 16$
- preto: $P(8) = 7 + 1 \cdot (8-3) = 7 + 1 \cdot 5 = 7 + 5 = 12$

Assim, fica claro que o estacionamento mais barato para Lucas é o estacionamento amarelo e o estacionamento mais barato para Clara é o estacionamento preto.

Alternativa c) Amarelo e Preto

Fonte: Acervo do autor.

Destacamos que os exercícios 11, 12 e 15 (figuras 25, 27 e 32) apresentam situações-problemas comuns ao dia a dia dos estudantes, tais como o pagamento de uma viagem de carro realizada através de um aplicativo, quanto restará em dinheiro após a compra de produtos quando se tem um determinado valor disponível e a escolha de opções de estacionamento mais vantajosas, de acordo com a forma que o valor é cobrado, em função do tempo. Já os exercícios 13 e 14 (figuras 28 e 30) apresentam situações-problemas um pouco mais complexas, que provavelmente não fazem parte do cotidiano dos estudantes, mas que conduzem a boas reflexões e aplicações dos elementos estudados nas aulas remotas. De forma geral, consideramos que esses cinco problemas (figuras 25, 27, 28, 30 e 32) são bons problemas matemáticos para se trabalhar o conteúdo de Função de Primeiro Grau.

Consideramos necessário chamar a atenção para alguns pontos em relação à metodologia aplicada pelo Professor Beto durante as aulas remotas de Função de Primeiro Grau. Na primeira aula remota, o Professor Beto apresentou o conteúdo de Função de Primeiro Grau fazendo o uso da Metodologia de Resolução de Problemas de uma maneira que mais se aproxima da abordagem de ensinar Matemática através da Resolução de Problemas, que é defendida por Schroeder e Lester (1989, apud REDLING, 2011), apresentando todo o desenvolvimento do conteúdo estudado durante a aula remota a partir de um problema inicial.

Podemos dizer que essa estratégia foi o ponto mais positivo dessa aula remota e que, com certeza agregou muito conhecimento aos alunos, pois com ela foi possível que eles visualizassem e percebessem diversas possibilidades de estudarem funções a partir de algumas situações que são comuns ao seu dia a dia.

Porém, daí por diante, não sentimos mais a presença deste tipo de abordagem, uma vez que na terceira aula remota, que foi a aula que houve a introdução e conceituação da Função de Primeiro Grau, não houve sequer um exemplo fornecido por meio de um problema ou quaisquer indícios do uso de uma abordagem relacionada à Metodologia de Resolução de Problemas. Consideramos que este é um ponto importante a ser chamado a atenção, uma vez que mudanças estruturais desse tipo no desenvolvimento da aula podem causar uma "quebra de raciocínio" por parte do aluno, visto que o conteúdo foi inicialmente apresentado de uma forma e, no decorrer do processo, outra metodologia foi utilizada, podendo confundir o aluno e prejudicar o processo de ensino-aprendizagem.

Consideramos que algumas das próprias situações apresentadas como exemplos pelo Professor Beto na primeira aula remota observada poderiam ter sido trazidas à tona novamente para que fosse possível realizar a análise de suas aplicações e de seus gráficos, e assim demonstrar algumas das maneiras de se solucionar problemas e também demonstrar as fórmulas necessárias, associando ao formato geral de uma Função de Primeiro Grau.

Posteriormente, identificamos que o Professor Beto se apropriou do segundo tipo de abordagem defendido por Schroeder e Lester (1989, apud REDLING, 2011), que segundo os autores, é o formato mais frequente e utilizado atualmente pelos professores do Ensino Básico, o qual consiste em apresentar o conteúdo de maneira geral e, em seguida realizar exercícios que necessitem das propriedades e definições apresentadas nas aulas para poderem ser solucionados. É fácil de identificar a presença deste tipo de abordagem, uma vez que antes das aulas que foram direcionadas à resolução dos exercícios e problemas, houve uma aula que consistiu na apresentação e definição das propriedades de Função de Primeiro Grau, sem exemplos que seguissem uma situação prática, para que somente depois fossem exploradas.

Além disso, acreditamos que os exercícios e problemas apresentados à turma pelo Professor Beto são capazes de desenvolver habilidades importantes em relação ao conteúdo de Função de Primeiro Grau. Ressaltamos apenas que uma melhor organização quanto à ordenação por grau de dificuldade, linha de raciocínio e reestruturação de alguns deles de modo que fosse utilizado um contexto de situação-problema, poderiam proporcionar melhores resultados.

A fim de verificarmos qual a perspectiva do Professor Beto em relação à estrutura metodológica utilizada em suas aulas, o questionamos sobre suas considerações a respeito da metodologia de ensino utilizada e as ferramentas digitais utilizadas por ele durante as aulas remotas de Função de Primeiro Grau. Veja a sua resposta a seguir:

> **Professor:** Para as minhas aulas, eu uso slides produzidos por mim no *LaTeX* de maneira que eu possa liberar cada informação à medida em que vou explicando e para auxiliar nas explicações durante as aulas, eu uso o *OpenBoard*, que é um programa que permite usar um sistema em que é possível usar "canetas" de algumas cores diferentes e riscar a tela em qualquer ambiente do computador usando o mouse. Assim, eu consigo apresentar os slides e com o auxílio dessa ferramenta eu consigo sublinhar algum ponto de atenção que os alunos precisam focar, ou escrever algum cálculo, equação ou fórmula. Além disso, sempre que possível, eu tento trazer para as aulas alguma situação cotidiana que faça o uso do conteúdo que estamos estudando ou tento comentar alguma possível aplicação do conteúdo. Então, acredito que a metodologia que uso, a forma como organizo as aulas e os programas que uso para isso acontecer são suficientes para atingir meus objetivos com meus alunos. (APÊNDICE).

Destacamos ainda que, para solucionar cada um dos exercícios e problemas propostos e apresentados neste capítulo, o Professor Beto disponibilizava de 5 a 10 minutos para que os alunos pudessem levantar hipóteses e criar suas próprias soluções e, utilizando o *software OpenBoard*, no momento da aula, alguns alunos descreviam suas soluções para que o professor pudesse escrevê-la e, em seguida, apresentar suas considerações e correções, se necessário.

Pudemos identificar que o professor utilizou metodologias de ensino diferentes em momentos da aula, mas sempre apresentando a mesma estrutura em relação às tecnologias digitais aplicadas para o desenvolvimento das aulas. Assim, consideramos importante questioná-lo sobre se considerava que a aprendizagem de seus alunos no decorrer das aulas remotas sobre o conteúdo de Função de Primeiro Grau foi satisfatória. Observe a resposta do Professor Beto, a seguir:

> **Professor:** Embora eu tenha me esforçado no sentido de fazer um trabalho bem feito, montar uma aula dinâmica e bem planejada, sei que preciso aprimorar meus métodos. Mesmo que eu tenha montado uma aula pensando desta forma e durante a aula eu tenha tentado chamar a atenção e buscar a participação dos alunos, poucos se interessaram em participar. Dessa forma, foi difícil identificar o grau de aprendizagem da turma como um todo. Como disse anteriormente, senti que a maioria dos alunos teve dificuldades na resolução dos exercícios e problemas, mas a maior dificuldade que consegui identificar neles foi na resolução de questões que precisem de interpretação do contexto do enunciado para entender quais grandezas estão sendo trabalhadas e qual a relação entre elas. Dessa maneira, acredito que a aprendizagem, infelizmente, não foi satisfatória. (APÊNDICE).

A partir do relato acima, é possível verificarmos que houve lacunas em aberto em relação à aprendizagem, domínio e aplicação do conteúdo estudado, mais especificamente quanto ao desenvolvimento de soluções das situações e problemas, que fazem parte do objetivo de nossa investigação. Dessa forma, durante do processo de investigação e de observações realizadas, consideramos importante nos atentarmos para situações que apresentassem dificuldades e facilidades, tanto por parte do Professor Beto, quanto de seus estudantes. Veremos um pouco mais sobre isso no tópico seguinte.

5.2. Dificuldades e facilidades identificadas durante as aulas remotas

Durante as observações realizadas nas aulas remotas de Função de Primeiro Grau, pudemos identificar algumas dificuldades e facilidades enfrentadas tanto pelo Professor Beto quanto por seus alunos. Iniciaremos destacando que uma das ações do professor que facilitou o entrosamento dele com os alunos, foi a apresentação de um videoclipe de alguma música para recepcionar os estudantes e gerar um entrosamento entre todos para após esse momento de descontração inicial apresentar quais seriam os conteúdos estudados naquele dia de aula e, de fato, iniciá-la. Consideramos que esta estratégia propicia uma melhor sensação de acolhida ao ambiente virtual da sala de aula. Além disso, algumas das músicas selecionadas proporcionavam boas reflexões sobre o estudo, vida pessoal e/ou profissional.

Ao final de todas as oito aulas observadas, o Professor Beto sempre disponibilizava os slides apresentados durante as aulas em seus grupos de *WhatsApp*. Podemos considerar esta atitude como uma vantagem para os alunos que assistiam as aulas remotas, pois dessa forma, os alunos tinham a oportunidade de ter sua atenção voltada às explicações de forma oral e visual, sem se preocuparem em "copiar antes de o professor apagar o quadro", nesse caso, antes que o professor passasse os slides, facilitando o processo de ensino-aprendizagem. Assim os alunos tinham a possibilidade de, posteriormente, utilizar os materiais fornecidos pelo Professor Beto de forma digital para salvá-los em uma pasta digital da disciplina ou copiá-los em seus cadernos, se achassem necessário.

Outra característica positiva em relação às aulas remotas de Função de Primeiro Grau ministradas pelo Professor Beto foi a facilidade e a agilidade em demonstrar a construção de tabelas, diagramas e gráficos produzidos através do *LaTeX*, uma vez que para produzí-los no quadro branco levaria um tempo relativamente longo e, além disso, dependendo da experiência do professor, talvez o esboço do gráfico não tivesse uma boa distribuição de escalas, o que poderia prejudicar a identificação de pontos importantes.

No formato em que o material foi apresentado pelo Professor Beto durante as aulas remotas, a construção dos gráficos foi feita passo a passo e com a coparticipação dos alunos. Conforme o professor explicava, estimulava que os alunos visualizassem os pontos necessários, e assim mais pontos eram apresentados até a finalização do gráfico. É possível verificar que essa característica positiva também é destacada na fala do Professor Beto, quando afirma que:

> **Professor:** [...] Uma facilidade que encontrei, por exemplo, foi na construção de gráficos. Como eu não tenho muita habilidade com quadro e pincel, já que esta é a primeira escola na qual trabalho, acho que eu teria dificuldades em construir gráficos e "linhas retas" no quadro. Com o *LaTeX* eu consigo mostrar o passo a passo da construção de um gráfico bem feito e de forma mais ágil. (APÊNDICE).

Tendo em vista essas considerações, acreditamos que em relação à construção de gráficos de funções, a realização destes possa sim ter sido mais clara e eficiente na modalidade remota do que na modalidade presencial, visto que é deixado claro pelo Professor Beto que ele possui "dificuldades em construir gráficos e 'linhas retas' no quadro". Contudo, é interessante levantarmos os seguintes questionamentos:

I) Por que não levar para a sala de aula presencial o *LaTeX* ou outras ferramentas digitais que possibilitem a criação de gráficos? Como pudemos observar, o processo de ensino-aprendizagem tornou-se mais claro e objetivo com a utilização das ferramentas digitais, de forma que os elementos presentes no gráfico puderam ser identificados com exatidão e de maneira rápida e prática. Mas para que isso seja possível, é necessário que haja políticas públicas de apoio ao sistema educacional e investimentos no setor tecnológico para as escolas, em computadores, notebooks e projetores. Além disso, também seria necessário o investimento em formação continuada para o uso de *softwares* que desempenhem estas funções.

II) Embora alguns alunos tivessem acompanhado de forma visual e oral a construção dos gráficos, os demais que não se manifestavam através do chat ou do microfone também conseguiram compreender? Neste caso, é possível que a rapidez com que os gráficos eram construídos não seja inteiramente uma característica positiva, uma vez que o estudante que não conseguiu acompanhar o raciocínio com a mesma rapidez a qual foi passado se sinta desmotivado em continuar assistindo e participando da aula, já que o conhecimento não foi bem assimilado.

Já as dificuldades foram mais frequentes durante a investigação. Elas também são observadas a partir da fala do Professor Beto quando o questionamos sobre as dificuldades que ele conseguiu identificar nos alunos durante as aulas remotas de Função de Primeiro Grau.

> **Professor:** A maior dificuldade que consegui identificar neles foi na resolução de questões que precisam de interpretação do contexto do enunciado para entender quais grandezas estão sendo trabalhadas e qual a relação entre elas. Senti que se eu apresentar a eles apenas a função e pedir que eles encontrem a sua raiz, por exemplo, eles conseguem resolver. Mas se isso estiver envolvido em um contexto no qual necessite que eles identifiquem a função que será trabalhada de acordo com o enunciado, poucos conseguem. (APÊNDICE).

Consideramos que esta dificuldade talvez tenha sido em decorrência da mudança na estrutura metodológica apresentada na Aula 3 em relação à Aula 1, onde a Aula 1 foi ministrada com a utilização da Metodologia de Resolução de Problemas, enquanto que a Aula 3 se deu de forma tradicional, sem sequer se preocupar em apresentar problemas. Como consideramos no primeiro tópico deste capítulo, talvez essa mudança metodológica tenha causado alguma dificuldade ou confusão no entendimento do conteúdo. Acreditamos que se o conteúdo de Função de Primeiro Grau tivesse sido todo apresentado através da Metodologia de Resolução de Problemas, seguindo o raciocínio iniciado na Aula 1 sobre Funções, talvez essa dificuldade não fosse tão acentuada.

Durante a resolução dos exercícios e problemas propostos, notamos que além da participação reduzida dos alunos, alguns deles apresentaram dificuldades em: identificar a variação e a relação entre as grandezas e interpretar a situação para escolher a operação adequada para se chegar à função relacionada àquela situação. Essas dificuldades puderam ser observadas, por exemplo, no item 5 (figura 14), onde eles demoraram a identificar que as grandezas "quantidade de combustível" e "distância percorrida" são inversamente proporcionais para a partir daí, identificar qual função que define a quantidade de combustível no tanque em função da distância percorrida.

Outro aspecto que pode ser considerado como agravante em relação às dificuldades, foi a falta de atenção de alguns alunos, como apresentado pelo Professor Beto, quando diz que:

> **Professor:** [...] é frequente acontecer de alunos entrarem na sala do *Google Meet* e deixarem o celular ou computador conectado lá e ir fazer qualquer outra coisa. Muitas vezes a aula termina e ainda ficam 2 ou 3 alunos lá na sala. Esses eu sei que não estavam sequer ouvindo o que eu estava falando. (APÊNDICE).

Para contornar situações como essas, é interessante que a aula seja planejada e desenvolvida contendo situações que levem a turma a concentrar sua atenção, incentivando a participação ativa de cada aluno. Um bom planejamento em relação à estrutura e à metodologia aplicada proporcionam um melhor desenvolvimento e melhores resultados. Entretanto, como defendemos no tópico 3.1., o uso de Metodologias Ativas e da Metodologia de Resolução de Problemas por si só não são uma garantia integral para que o processo de ensino-aprendizagem seja efetivo, uma vez que existem diversos fatores que podem desviar a atenção do aluno. Além de um bom planejamento e disposição de conteúdos ministrados nas aulas remotas, é indispensável que os alunos tenham maturidade para permanecer conectados e atentos durante a aula remota.

Apesar disso, é possível que existam outros fatores que possam desviar a atenção dos alunos durante a aula remota, como: conversas entre os familiares, ambiente desfavorável aos estudos, não estar com o material adequado, barulhos externos, não possuir notebook ou celular com acesso à internet de qualidade, dentre outros. Pensando nisso, observemos a resposta do Professor Beto quando o perguntamos sobre se acredita que a falta de acesso às tecnologias digitais por parte dos seus alunos tenha prejudicado a aprendizagem.

> **Professor:** Sim, com certeza. [...] a maioria dos meus alunos não assistem às aulas por motivos de dificuldades de acesso à tecnologia. E até mesmo os que assistem às aulas têm dificuldades. Quando estou ministrando as aulas, eu uso o computador para apresentar a aula e o celular para acompanhar o chat do *Google Meet* e também para verificar se meu áudio e a qualidade da imagem estão bons, pois quando estou apresentando os slides, não tenho acesso visual direto ao chat. Então, pelo celular eu vejo diversas vezes que muitos alunos saem da aula e voltam alguns minutos depois, alegando que a internet caiu e que perderam a explicação toda. Também já aconteceu de alunos comentarem que não estavam conseguindo me ouvir, enquanto todos os outros conseguiam, o que claramente representa algum defeito ou "bug" no aparelho, ou no aplicativo ou na internet do aluno. Portanto, tanto a falta de acesso, quanto a má qualidade no acesso às tecnologias digitais dificultam sim o processo de aprendizagem. (APÊNDICE).

Pelo relato do Professor Beto, verificamos que o acesso às tecnologias, ou à tecnologias de boa qualidade também podem dificultar o processo de ensino-aprendizagem. A Tabela 1 a seguir, que apresenta as datas das aulas remotas observadas sobre Função de Primeiro Grau e a quantidade de alunos presentes, reforça este fato.

Tabela 1: Aulas remotas observadas e quantidade de alunos presentes.

Aulas remotas	Data	Alunos presentes
Aula 1	20/07/2021	26
Aula 2	27/07/2021	29
Aula 3	03/08/2021	31
Aula 4	17/08/2021	24
Aula 5	24/08/2021	26
Aula 6	31/08/2021	29
Aula 7	09/09/2021	25
Aula 8	14/09/2021	31

Assim, através da Tabela 1 acima podemos verificar que, dos 95 (noventa e cinco) alunos matriculados nas turmas observadas, apenas uma média de 27 (vinte e sete) alunos frequentavam as aulas remotas, o que representa uma taxa de evasão de aproximadamente 72% (setenta e dois por cento) de alunos dessas três turmas. Portanto, consideramos importante perguntar a opinião do Professor Beto sobre se as aulas remotas foram capazes de suprir a falta das aulas presenciais sem que houvesse prejuízos no aprendizado dos alunos. Vejamos sua resposta:

> **Professor:** De acordo com a experiência que estou vivenciando atualmente, não. Mais ou menos 30% dos meus alunos acompanham as aulas remotas. Os 70% restantes que não assistem as aulas estão distribuídos entre alunos que não assistem as aulas por não terem computador, celular ou internet que seja capaz de suportar as demandas e atividades desenvolvidas durante as aulas, entre alunos que aproveitaram o fato de não estar fisicamente na escola para poder trabalhar e ajudar nas despesas de casa ou ter condições para ter sua própria "autonomia" e também entre alunos que não tiveram interesse em continuar estudando de forma online. Portanto, de acordo com a realidade que vivencio aqui na escola, não considero que as aulas remotas ocorreram sem prejudicar os alunos. (APÊNDICE).

O alto índice de evasão e o relato do Professor Beto reforçam o pensamento de Hodges *et al.* (2020), que defende que o ensino remoto desempenhado em decorrência da pandemia da COVID-19 não tem por objetivo substituir definitivamente o ensino presencial e nem tampouco que seja um sistema de ensino que comporte toda a estrutura que o ensino presencial pode oferecer. Reforçam também o pensamento de Hodges *et al.* (2020) e de Alves (2020), que defendem que não podemos exigir excelentes resultados dos professores e dos alunos em relação ao ensino remoto, uma vez que ambos não estão habituados e familiarizados com as tecnologias digitais e *softwares* que podem ser utilizados para o ensino remoto.

Além disso as dificuldades de acesso ou o acesso de má qualidade às tecnologias e ferramentas necessárias para o desenvolvimento das aulas remotas também podem afetar consideravelmente a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, onde pudemos perceber pelo relato do professor que, por muitas vezes, aconteceu de alunos deixarem a sala de aula virtual por problemas de conexão com a internet.

Além do mais, considerando os alunos que estavam presentes na sala de aula virtual durante as oito aulas remotas observadas, verificamos que os alunos que tinham participação ativa com o desenvolvimento da aula e com as orientações dadas pelo professor, eram sempre os mesmos cinco ou sete alunos, enquanto os demais raramente participavam via microfone ou chat. Verificamos também que em alguns momentos das aulas remotas, o Professor Beto esperava que os alunos apresentassem suas ideias em relação aos problemas envolvendo o assunto, porém isso não acontecia e, muito provavelmente a aula não atingia o objetivo esperado.

Assim, vimos que além de questões metodológicas e de planejamento, existem diversos fatores tecnológicos e até mesmo familiares que podem prejudicar o processo de ensino na modalidade remota. Além disso, é possível levantarmos mais um questionamento: Será que a "não participação dos alunos" seria devido à rapidez com que o assunto foi passado, não havendo tempo suficiente para que os alunos pudessem fazer a assimilação do conteúdo? Podemos verificar algumas outras situações enfrentadas pelo Professor Beto durante as aulas remotas. Vejamos sua resposta:

> **Professor:** A maior dificuldade que tenho é em relação ao tempo no preparo da aula. Eu preparo minhas aulas usando slides produzidos no *LaTeX*, que acredito que fornece uma estrutura completa em questão de escrita e organização de elementos matemáticos e nele posso usar uma estrutura que me permite ir liberando as informações do slide a medida em que vou explicando. Através do *LaTeX* posso construir tabelas, gráficos, figuras geométricas, anexar imagens e quando preciso utilizar algum vídeo, uso o *YouTube*, embora raramente eu use vídeos em minhas aulas. Então eu procuro preparar as aulas da maneira mais dinâmica e interativa possível dentro das minhas condições, de forma que estimule a participação dos alunos, tentando trazer situações que façam parte do cotidiano deles. Mas para que eu consiga preparar uma aula dessa maneira, eu levo bastante tempo procurando formas mais dinâmicas de explicar o conteúdo e de como dispor a estrutura do slide. E um dos maiores problemas que enfrento é na participação. Muitas vezes os alunos não interagem ou tiram dúvidas, e como eu preparo a aula pensando na interação deles, já aconteceu de eu preparar um material para as duas aulas seguidas que não foi o suficiente. Tive que encerrar a aula alguns minutos mais cedo porque eu não tinha mais material preparado nos slides. Então, minha maior dificuldade está ai, em saber se o material que eu preparei será o suficiente para o tempo da aula. Desde que aconteceu de eu ter de encerrar a aula antes do tempo normal, eu tenho gastado muito do tempo durante a semana no preparo das aulas, pois sempre tento preparar os slides com material além do que eu acho necessário, para evitar que isso aconteça novamente. Embora, atualmente, apesar da frequência das aulas ter diminuído, alguns alunos tem participado mais das aulas, acredito que por agora já estarem mais familiarizados com meu modo de ensinar. (APÊNDICE).

Aqui, através do relato, verificamos as intenções pedagógicas utilizadas pelo Professor Beto, buscando dinamizar a aula de forma estruturada, com materiais bem distribuídos, visando uma melhor administração do tempo de aula e estratégia de ensino, utilizando ferramentas digitais que se adequem às necessidades da aula e dos alunos. Porém, também percebemos que o professor necessita de bastante tempo disponível para a elaboração dos materiais para ministrar as aulas, o que nos leva a refletir se isso influenciaria no desempenho do professor no momento da aula, de forma que esta demanda de tempo venha a prejudicar a qualidade do material produzido. Além disso, notamos também que, mais uma vez a "não participação dos alunos" no desenvolvimento da aula é apontada como uma dificuldade, visto que, como o Professor Beto afirmou, suas aulas eram elaboradas pensando na interação dos alunos, o que acabava prejudicando o processo.

Tendo em vista os obstáculos verificados ao longo das aulas remotas observadas, consideramos pertinente questionar o Professor Beto sobre se acredita que o ensino de Função de Primeiro Grau seria mais proveitoso na modalidade presencial ou na modalidade remota, como afirma a seguir:

> **Professor:** Essa é uma pergunta que eu não posso responder com precisão, pois esta é a minha primeira experiência com sala de aula. Me formei há pouco tempo, então já iniciei a docência de forma remota. Não tenho referências minhas em relação ao ensino presencial para poder comparar. Embora eu acredite que numa sala de aula presencial aconteça uma melhor interação entre o professor e os alunos e entre os próprios alunos, o que pode gerar novas ideias sobre o conteúdo. No ensino remoto os alunos não costumam participar ativamente com microfone ou câmera, dando sugestões ou tirando dúvidas. (APÊNDICE).

Embora, pelo relato do professor não possamos inferir conclusões ou fazer comparações entre o ensino presencial e o ensino remoto, mais uma vez a falta de participação dos alunos é apontada como um problema pelo Professor Beto. Além disso, segundo Hodges *et al.* (2020), comparar o ensino remoto com o ensino presencial regular é um equívoco, uma vez que o principal objetivo do ensino remoto é fornecer, durante o período emergencial, as instruções e informações básicas necessárias para a formação dos estudantes que possuem acesso às tecnologias digitais que permitem o acesso às aulas remotas.

6. PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Neste capítulo, buscamos sugerir uma sequência didática baseada na Metodologia de Resolução de Problemas para discussão de Função de Primeiro Grau na modalidade remota. Tal sugestão é válida tanto ao professor Beto, quanto aos demais professores de Matemática do Ensino Básico que, por ventura, venham a ler nosso Trabalho de Conclusão de Curso e tenham interesse em segui-la.

Uma sequência didática, segundo Zabala (1998, p.18) "é um 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." Logo, o instrumento sequência didática, é composto por atividades intencionais, coerentes com a proposta didática discutida e que ajuda no planejamento, na aplicação e na avaliação escolar.

Utilizamos muito no planejamento de aula a sequência didática, que se caracteriza na organização dos conteúdos e como iremos ministrá-los, isto é, a metodologia da aula que pretendemos aplicar. Neste instrumento colocamos os conceitos dos assuntos, os exemplos e as atividades. Na ordem em que iremos ministrar a aula.

Dessa forma, entendemos que a sequência didática não é apenas um aglomerado de atividades soltas, mas sim uma conexão entre as atividades que iremos propor aos alunos, que serão apresentadas em níveis progressivos, hierárquicos, com desafios e habilidades necessárias, além da necessidade de o professor ter definido o objetivo da aprendizagem.

As sequências didáticas nos ajudam a melhorar a qualidade da aula e, não menos importante, a comunicação entre alunos e professores, além de nos fazer compreendidos por outros colegas professores, em relação aos assuntos propostos pela BNCC.

Desse modo, apresentaremos uma sequência didática de Função de Primeiro Grau utilizando alguns dos mesmos exercícios e problemas utilizados durante as aulas remotas pelo professor Beto, que os consideramos adequados e que proporcionam um bom desenvolvimento do conteúdo, porém seguindo uma nova ordem e estrutura de organização, assim como também iremos sugerir novos problemas, cujo público-alvo será alunos da primeira série do Ensino Médio. Vale salientar que a sequência didática sugerida a seguir pode ser adaptada de acordo com a necessidade identificada pelo professor responsável.

6.1. Sequência Didática

Tema: Álgebra

Unidade Temática: Função

Objeto do Conhecimento: Função de Primeiro Grau

Competências e Habilidades da BNCC (BRASIL, 2017):

- Competência específica 03: Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos 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.
  - Habilidade:
    - (EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
- Competência específica 04: Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.
  - Habilidades:
    - (EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.
    - (EM13MAT404) Analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decrescimento, e convertendo essas representações de uma para outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

- Competência específica 05: Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

  - Habilidade:

    - (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.

Objetivos:

- Identificar características de situações expressas através de funções de primeiro grau;
- Interpretar gráficos de funções de primeiro grau;
- Identificar gráficos de funções de primeiro grau crescentes e decrescentes a partir de seu coeficiente a;
- Construir gráficos de funções de primeiro grau;
- Resolver problemas de funções de primeiro grau.

Ano escolar: 1ª Série do Ensino Médio

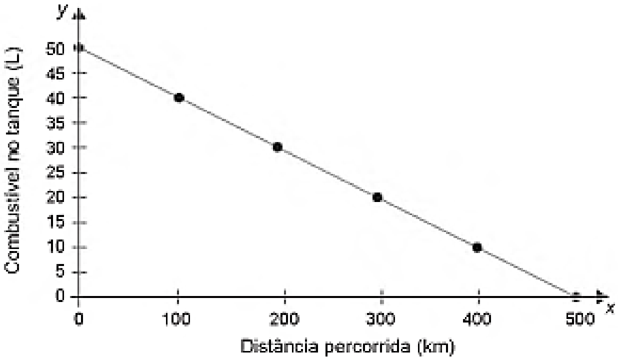
Tempo previsto: Dez aulas de cinquenta minutos

Materiais necessários: Notebook/computador/smartphone; internet; caderno; lápis; borracha; caneta; régua.

Tabela 2: Etapas de Desenvolvimento da Sequência didática

Função de Primeiro Grau – 1ª Série do Ensino Médio
Aula 1 (Duas aulas de cinquenta minutos, cada)
1º momento: Apresentação da unidade temática (função) através de uma situação problema. Problema inicial: Vamos imaginar a situação em que um prestador de serviços resolve criar uma tabela de preços que devem ser cobrados por dia de trabalho, para facilitar no momento de informar ao cliente o valor de que deve ser pago pelo serviço. Ele cobra um valor de R$ 30,00 pela visita e inspeção técnica e mais R$ 20,00 por hora

trabalhada, sendo que, por questões pessoais, ele trabalha, no máximo, 8 horas por dia. Sendo assim, ajude o prestador de serviços criando uma tabela de preços que siga as regras estabelecidas. **2º momento:** Após a construção da tabela, demonstrar que os valores a serem pagos pelo serviço variam de acordo com a quantidade de horas trabalhadas, o que caracteriza uma situação de função. Em seguida, apresentar exemplos de situações cotidianas que fazem o uso de função, resolvendo-os: a) Qual o preço a ser pago por um almoço que pesou 650 gramas em um restaurante self-service que cobra R$ 40,00 por quilograma? b) Qual o valor pago pelo abastecimento 27 litros de um combustível que custa R$ 7,15 por litro? c) Qual a quantidade de produtos produzidos, mensalmente, por uma fábrica que produz 170 unidades por dia, trabalhando 5 dias e meio ao longo de uma semana? **3º momento:** A partir dos exemplos anteriores, encontrar a lei de formação que os define para, em seguida, encontrar uma regra geral. **4º momento:** Definir o conceito matemático de função.
Aula 2 (Duas aulas de cinquenta minutos, cada)
1º momento: Relembrar o conceito matemático de função e alguns exemplos utilizados na aula anterior. Em seguida, apresentar alguns dos tipos de função que podem ser estudados ao longo do Ensino Médio. **2º momento:** Apresentar o problema a seguir e solicitar que os estudantes busquem uma solução para, em seguida, apresentá-las a turma e discutir as soluções encontradas: Carlos trabalha como DJ e cobra uma taxa fixa de R$ 100,00, mais R$ 20,00 por hora, para animar uma festa. Daniel, na mesma função, cobra uma taxa fixa de R$ 55,00, mais R$ 35,00 por hora. Calcule o tempo máximo de duração de uma festa, para que a contratação de Daniel não fique mais cara que a de Carlos. Após a discussão do problema e verificadas as soluções encontradas pelos estudantes, sugerir a criação de uma tabela que expresse os valores cobrados por Carlos e por Daniel, em função das horas trabalhadas. **3º momento:** Definir o conceito de Função de Primeiro Grau a partir do problema anterior, chegando ao caso geral: "Uma função $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, chama-se afim quando existem constantes a, $b \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$, tais que $f(x) = ax + b$ para todo $x \in \mathbb{R}$.". Em seguida, apresentar que os resultados de uma Função de Primeiro Grau, podem ser representados por tabelas, pares ordenados do tipo (x, y) e por gráficos construídos no plano cartesiano, a partir dos pares ordenados. Construir o gráfico das funções apresentadas no 2º momento da aula, realizando uma análise comparativa da sua taxa de crescimento.

4º momento: Discutir a variação de crescimento do gráfico das funções anteriores de acordo com os coeficientes a e b das funções que os definem. Definir características de funções de primeiro grau que apresentam gráficos crescentes e decrescentes, de acordo com o valor do coeficiente a, a partir dos exemplos a seguir (identificar a lei da função que define as situações abaixo e construir seus gráficos): a) Uma caixa d'água de 18 mil litros sofreu um pequeno rompimento em sua parte inferior, que faz com que seja perdida uma quantidade de 3 litros por minuto. Seguindo esse padrão, em quanto tempo a caixa secará completamente? b) Ewerton trabalha como vendedor em uma loja de produtos importados e recebe como salário um valor fixo de R$ 850,00 mais R$ 12,00 por cada produto que conseguir vender. Dessa forma, qual o valor que Ewerton receberá como salário num mês que conseguir vender 42 produtos?
Aula 3 (Duas aulas de cinquenta minutos, cada)
1º momento: Relembrar os conceitos estudados nas aulas anteriores, demonstrando rapidamente alguns dos exemplos já feitos. **2º momento:** Retomar os dois últimos exemplos da aula anterior para analisar as leis de formação e os gráficos de cada uma delas para identificar que, em uma função de primeiro grau, quando o coeficiente a é positivo, caracteriza uma função de primeiro grau crescente. E quando o coeficiente a é negativo, caracteriza uma função de primeiro grau decrescente. **3º momento:** Definir como encontrar a lei de formação de uma função de primeiro grau, observando apenas seu gráfico, utilizando os gráficos construídos no exemplo anterior, identificando os coeficientes a e b e também, identificando a raiz da função a partir da análise do gráfico. **4º momento:** Resolução de problemas. **1.** Uma indústria automobilística está testando um novo modelo de carro. Cinquenta litros de combustível são colocados no tanque desse carro, que é dirigido em uma pista de testes até que todo combustível tenha sido consumido. O segmento de reta no gráfico mostra o resultado desse teste, no qual a quantidade de combustível no tanque é indicada no eixo y (vertical), e a distância percorrida pelo automóvel é indicada no eixo x (horizontal). 

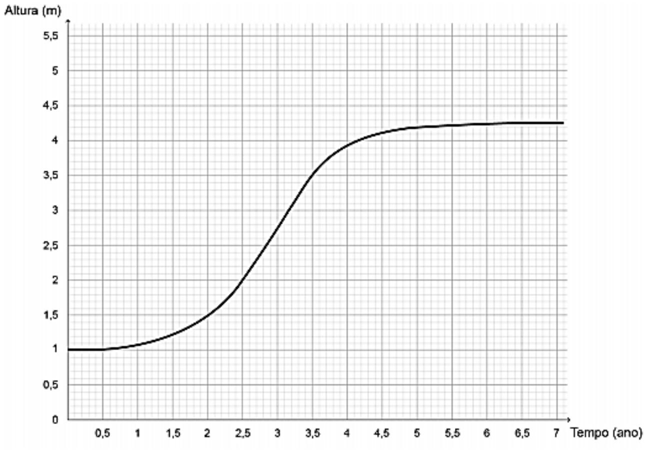
A função que relaciona a quantidade de combustível no tanque e a distância percorrida pelo automóvel, de acordo com o gráfico é:

a) $y = -10x + 500$
b) $y = \frac{-x}{10} + 50$
c) $y = \frac{-x}{10} + 500$
d) $y = \frac{x}{10} + 50$
e) $y = \frac{x}{10} + 500$

2. Uma determinada espécie de pimenta, ao atingir 20 centímetros de altura, começa a crescer de forma linear. A cada semana que se passa, essa planta aumenta 2,5 centímetros. Assim, é possível descrever essa situação como uma função do 1º grau, em que a altura, h(s), está em função das semanas, cuja lei de formação é:

a) $h(s) = 2{,}5s$
b) $h(s) = 2{,}5s + 20$
c) $h(s) = 20s + 2{,}5$
d) $h(s) = 20s$
e) $h(s) = 2{,}5s - 20$

3. O gráfico a seguir apresenta a evolução do crescimento de uma determinada árvore, plantada a partir de uma muda com 1 metro de altura. Nessa evolução, a altura da árvore, em metro, é descrita em função do tempo em ano.



No período de um ano, contado a partir do instante em que a árvore tinha dois anos e meio de plantio, a variação da altura dessa árvore, em metro, teve um valor compreendido entre

a) 0,55 e 0,65
b) 0,65 e 0,75
c) 1,05 e 1,15
d) 1,25 e 1,35
e) 1,45 e 1,55

4. Para realizar compras em uma empresa, uma funcionária encarregada deve utilizar do caixa disponível de R$ 5.000,00 para comprar poltronas que custam R$ 650,00 cada. Qual a função que expressa a relação entre o dinheiro y restante em caixa, em função da quantidade x de poltronas compradas?

a) $y = 5000 - 650x$
b) $y = (5000 - 650)x$
c) $5000x = 650y$
d) $y = 650x - 5000$
e) $y = 5000x - 650$

Aula 4 (Duas aulas de cinquenta minutos, cada)

1º momento: Revisão teórica dos conceitos e métodos já estudados sobre Função de Primeiro Grau.

2º momento: Resolução de problemas.

5. O salário mensal de um vendedor é de R$ 1000,00 fixos mais 2,5% sobre o valor total, em reais, das vendas que ele efetuou durante o mês. Dessa forma, a alternativa que indica a função que é capaz de calcular o valor do salário deste vendedor é:

a) $f(x) = 1000 + 2{,}5x$
b) $f(x) = 1000 + 0{,}25x$
c) $f(x) = 1000{,}25x$
d) $f(x) = 1000 \cdot 2{,}5x$
e) $f(x) = 1000 + 0{,}025x$

6. Um posto de combustível está com promoção em prol de uma entidade. Em dias normais, o litro da gasolina está R$ 6,00, mas, na promoção, abastecendo o carro e doando o valor de R$ 20,00 para uma entidade beneficente, o litro da gasolina sai por R$ 5,85. A promoção feita pelo posto pode ser descrita por uma função. Como é chamada essa função e como podemos escrevê-la?

a) $f(x) = 6x - 5{,}85x + 20$
b) $f(x) = 6x^2 - 5{,}85x + 20$
c) $f(x) = 5{,}85x^2 + 20$
d) $f(x) = 5{,}85x + 20$
e) $f(x) = 6x + 5{,}85x + 20$

7. Uma estudante oferece serviços de traduções de textos em língua inglesa. O preço a ser pago pela tradução inclui uma parcela fixa de R$ 25,00, mais R$ 3,00 por página. Sabendo que ela cobrou R$ 85,00 pela tradução de um texto, quantas páginas foram traduzidas?

8. Duas academias fornecem os seguintes planos para seus alunos. A academia Fique em Forma cobra uma taxa de inscrição de R$ 100,00 e uma mensalidade de R$ 50,00. A academia Corpo e Saúde cobra uma taxa de inscrição de R$ 60,00 e uma mensalidade de R$ 55,00. Qual das duas academias oferece o menor custo para um aluno que pretender malhar durante um ano?

9. Um aplicativo de transporte privado utiliza uma função matemática para determinar o calor que deve ser cobrado por uma corrida realizada. Essa função é determinada por um valor fixo e um valor variável. O valor fixo é de R$ 4,50 e o valor variável é de R$ 1,25 por quilômetro rodado. Em uma viagem que custou R$ 27,94, é correto afirmar que a quilometragem utilizada pelo aplicativo para calcular o preço final da corrida foi de aproximadamente:

a) 17,64 km
b) 18,75 km
c) 19,15 km
d) 20,25 km
e) 20,55 km

10. Um fazendeiro resolveu investir em uma colheitadeira para facilitar o serviço na plantação. É bastante comum que máquinas desse porte percam um determinado valor ao longo dos anos de uso. Sabendo que o valor pago foi de R$ 300.000,00 no ano da compra e que essa máquina sofra uma depreciação de R$ 12.000,00 por ano, podemos afirmar que o valor da máquina colheitadeira após 7 anos de uso será de:

a) R$ 84.000,00
b) R$ 216.000,00
c) R$ 226.000,00
d) R$ 254.000,00
e) R$ 198.000,00

Aula 5 (Duas aulas de cinquenta minutos, cada)

1º momento: Revisão teórica dos conceitos e métodos já estudados sobre Função de Primeiro Grau.

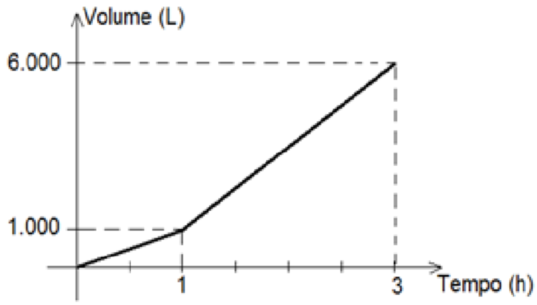
2º momento: Resolução de problemas.

11. Por muitos anos, o Brasil tem figurado no cenário mundial entre os maiores produtores e exportadores de soja. Entre os anos de 2010 e 2014, houve uma forte tendência de aumento da produtividade, porém, um aspecto dificultou esse avanço: o alto custo do imposto ao produtor associado ao baixo preço de venda do produto. Em média, um produtor gastava R$ 1200,00 por hectare plantado, e vendia por R$ 50,00 cada saca de 60 kg. Ciente desses valores, um produtor pode, em certo ano, determinar uma relação do lucro L que obteve em

função das sacas de 60 kg vendidas. Suponha que ele plantou 10 hectares de soja em sua propriedade, na qual colheu x sacas de 60 kg e todas as sacas foram vendidas.
Qual é a expressão que determinou o lucro L em função de x obtido por esse produtor nesse ano?

a) $L(x) = 50x - 1200$
b) $L(x) = 50x - 12000$
c) $L(x) = 50x + 12000$
d) $L(x) = 500x - 1200$
e) $L(x) = 1200x - 500$

12. Uma piscina de 6000L foi enchida em um período de 3 horas. Na primeira hora foi utilizada apenas uma torneira, mas nas duas horas seguintes, a fim de reduzir o tempo de enchimento, outra torneira foi ligada junto com a primeira. O gráfico formado por dois segmentos de reta, mostra o volume de água presente na piscina, em função do tempo.



Qual é a vazão, em litro por hora, da torneira que foi ligada a partir do início da segunda hora?

a) 1000 litros/hora
b) 1250 litros/hora
c) 1500 litros/hora
d) 2000 litros/hora
e) 2500 litros/hora

13. Lucas precisa estacionar o carro pelo período de 4 horas, e sua irmã, Clara, também precisa estacionar seu carro, mas pelo período de 8 horas. O estacionamento Verde cobra R$ 5,00 por hora de permanência. O estacionamento Amarelo cobra R$ 6,00 por 4 horas de permanência e mais R$ 2,50 por hora ou fração de hora ultrapassada. O estacionamento Preto cobra R$ 7,00 por 3 horas de permanência e mais R$ 1,00 por hora ou fração de hora ultrapassada. Os estacionamentos mais econômicos para Lucas e Clara, respectivamente, são:

a) Verde e Preto.
b) Verde e Amarelo.
c) Amarelo e Preto.
d) Preto e Amarelo.
e) Amarelo e Verde.

14. Uma certa indústria produz peças de automóveis. Para produzir essas peças, a empresa possui um custo mensal fixo de R$ 9.100,00 e possui custos variáveis com matéria prima e demais despesas associadas à produção de R$ 3,00 por cada peça produzida. Sabendo que o preço de venda de cada peça é de R$ 16,00, o número mínimo de peças que essa indústria deverá produzir e vender para começar a lucrar com sua produção é:

a) 700 peças
b) 701 peças
c) 3033 peças
d) 569 peças
e) 658 peças

15. Uma granja identificou que seu custo com a criação das galinhas obedecia a função $C = 3 + 10{,}5x$. Assim, qual deve ser o valor mínimo cobrado por 150 galinhas, para que não haja prejuízo?

a) O valor mínimo cobrado deve ser de R$ 2273,00.
b) O valor mínimo cobrado deve ser de R$ 958,00.
c) O valor mínimo cobrado deve ser de R$ 1600,00.
d) O valor mínimo cobrado deve ser de R$ 1578,00.

Tabela 3: Avaliação Semanal – Sistematizando o que foi aprendido

Explicitar o número de estudantes com relação ao desempenho das capacidades	**C**	**EP**	**MD**
Os estudantes participaram das atividades propostas?			
Os estudantes realizaram as atividades de forma satisfatória?			
Os estudantes compreenderam a proposta?			
Foi feita alguma adaptação na sequência didática para a realidade dos estudantes?			

C – Consolidado; **EP** – Em Processo; **MD** – Muita Dificuldade

A partir dos dados apesentados na Tabela 2: Avaliação Semanal, elaborar propostas para um melhor desenvolvimento e superação de dificuldades, se existirem.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como discutido ao longo deste trabalho, nossa investigação consistiu na análise da prática docente aplicada por um professor de Matemática do Ensino Básico sobre o conteúdo de Função de Primeiro Grau, em três turmas de primeira série do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual de ensino em aulas remotas, por consequência da pandemia do vírus SARS-CoV-2 e da doença causada por ele, a COVID-19. A partir da revisão teórica realizada para dar embasamento a nossa investigação e, principalmente após realizarmos as observações das aulas remotas ministradas pelo Professor Beto e corporificar as análises realizadas, pudemos enriquecer nosso conhecimento a respeito de algumas tecnologias digitais utilizadas para aulas remotas, assim como sobre a Metodologia de Resolução de Problemas, os seus benefícios e consequências de sua utilização.

Como é defendido por Dante (1998) e como já afirmamos nesse trabalho de conclusão de curso, ensinar Matemática no Ensino Básico é um desafio, e ensinar Matemática através da Metodologia de Resolução de Problemas é um desafio ainda maior. Na ocasião específica de nossa investigação, consideramos que este desafio foi ainda maior para o Professor Beto, que teve a tarefa de ensinar Matemática buscando aplicar a Metodologia de Resolução de Problemas em aulas remotas, durante a pandemia da COVID-19, para alunos da primeira série do Ensino Médio em uma escola da rede pública de ensino, que contavam com diversas dificuldades de acesso às tecnologias digitais.

Em nossa investigação pudemos observar que existiram diversos desafios a serem enfrentados para ministrar as aulas de Matemática de forma remota em uma turma onde a evasão escolar é acentuada. Reconhecemos o esforço do Professor Beto que buscou levar aos seus alunos aulas dinâmicas, contendo situações comuns e rotineiras ao dia a dia dos estudantes, mesmo em meio a tantos desafios e dificuldades apresentadas, tais como a não participação dos alunos durante as aulas remotas, a baixa frequência e dificuldades de acesso.

Porém, consideramos uma falha em seu planejamento e aplicação metodológica o fato de que o conteúdo foi iniciado e apresentado a partir da Metodologia de Resolução de Problemas, seguindo a abordagem de ensinar Matemática através da Metodologia de Resolução de Problemas e, logo em seguida, foi utilizada uma metodologia de ensino tradicional para posteriormente retornar à Metodologia de Resolução de Problemas, porém sob a abordagem de ensinar para resolver problemas. Acreditamos que esta mudança de metodologias de ensino teve parte responsável nas dificuldades apresentadas pelos alunos e verificadas por nós ao longo da investigação, uma vez que nos exercícios e problemas que envolviam a análise e interpretação de situações cotidianas ou que fugiam do padrão apresentado na Aula 3, a qual apresentou uma metodologia tradicional, os alunos não alcançaram os objetivos esperados.

Assim, para que houvesse melhores resultados, sugerimos uma adequação e padronização da metodologia em relação às aulas remotas, uma vez que os elementos apresentados na Aula 3, a qual em nenhum momento apresentou características da Metodologia de Resolução de Problemas, poderiam ter sido apresentados trazendo à tona novamente as situações apresentadas na Aula 1, ou alguns dos exercícios utilizados nas aulas posteriores, como por exemplo, os exercícios 5 e 6 (figuras 14 e 16), que descreviam o uso de Função de Primeiro Grau e, a partir delas, seriam analisadas suas propriedades e realizado o desenvolvimento e construção de seu gráfico.

Além disso, consideramos também que uma melhor organização quanto ao grau de dificuldade e à estratégia a ser aplicada para se chegar à solução dos exercícios é fundamental para se desenvolver uma melhor construção do conhecimento matemático (BECKER, 2019). Neste sentido, alguns dos exercícios e problemas propostos pelo Professor Beto, se organizados de forma mais condizente, adicionados a alguns outros problemas sugeridos por nós, no capítulo anterior referente à proposta de sequência didática, poderiam proporcionar melhores resultados quanto à aprendizagem dos alunos.

Ressaltamos que para obtermos resultados mais precisos em relação ao nível de aprendizagem e capacidade de aplicação e reprodução dos conhecimentos assimilados ao longo das aulas remotas sobre o conteúdo estudado, seria necessário um questionário direcionado aos alunos, envolvendo situações e problemas que pudessem ser solucionados por eles. Entretanto, não tivemos a oportunidade de aplicação. Então, todo o processo de avaliação de aprendizagem dos estudantes partiu das investigações realizadas de suas participações.

Consideramos que com a aplicação dos exercícios de números 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14 e 15 (figuras 14, 16, 18, 25, 27, 28, 30 e 32), o professor Beto conseguiu trabalhar diversas competências e habilidades destacadas pela BNCC (BRASIL, 2017) para o ensino de Matemática no Ensino Médio, tais como as habilidades EM13MAT302, EM13MAT401, EM13MAT404, que podem ser verificadas em nosso Capítulo 3. Porém, em virtude das dificuldades e obstáculos analisados, não consideramos que estas habilidades tenham sido desenvolvidas pelos alunos que estavam presentes na sala de aula virtual. Além disso, segundo Paulo Freire (1996, p. 24), “Não temo dizer que inexiste validade no ensino de que não resulta um aprendizado em que o aprendiz não se tornou capaz de recriar ou de refazer o ensinado”.

Em relação às ferramentas e *softwares* utilizados pelo Professor Beto, quanto ao *LaTeX*, por se tratar de um *software* com diversas funções aplicadas à estrutura, linguagem e escrita matemática, consideramos que os materiais foram bem produzidos e organizados. Além disso, com o auxílio do *software OpenBoard*, as explicações e demonstrações puderam ser muito bem aproveitadas e, nos poucos casos em que houve a participação dos alunos, também foi possível que, através das ferramentas disponibilizadas pelo *OpenBoard*, o Professor Beto pudesse registrar as informações fornecidas pelos alunos para que, posteriormente pudesse inseri-las nos slides do *LaTeX*. Portanto, consideramos que os *softwares* utilizados pelo Professor Beto atendem eficientemente às necessidades do ensino remoto para ministrar as aulas de Matemática sobre o conteúdo de Função de Primeiro Grau.

No entanto, ao relacionarmos estas considerações com a ausência de aproximadamente 72% do número de alunos matriculados devido a não possuírem acesso às tecnologias ou estarem em situação de trabalho, consideramos que para os alunos da primeira série do Ensino Médio desta escola, o ensino remoto não se caracterizou como uma modalidade de ensino positiva. Além disso, podemos ver em nosso tópico 5.2., que as dificuldades identificadas ao longo da investigação estão em maio número em relação às facilidades.

Temos ciência de que, assim como afirmam Hodges *et al.* (2020), o sistema de ensino remoto não tem por objetivo substituir e fornecer a mesma qualidade e estrutura de ensino que é fornecido na modalidade presencial. Porém, até que ponto é positivo fornecer as informações consideradas básicas e necessárias para o ensino básico para apenas aproximadamente 28% do corpo dos estudantes de uma escola onde a grande maioria encontra-se com grandes dificuldades sociais?

Existem diversos aspectos que devem ser analisados com a finalidade de solucionar ou ao menos de amenizar as dificuldades sociais apresentadas pelos alunos desta escola, que acreditamos ser uma realidade comum a tantas outras escolas não somente na Paraíba. É necessário que haja políticas públicas de qualidade que forneçam e garantam condições de acesso às tecnologias digitais aos alunos que se encontram situações de dificuldades de acesso, para que dessa forma possam frequentar as aulas remotas e ter garantido o seu direito à educação (BRASIL, 1988).

REFERÊNCIAS

ALVES, Lucineia, **Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo.** In: Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância. Volume 10. p. 83 – 92. São Paulo – São Paulo, 2011. Disponível em: http://seer.abed.net.br/index.php/RBAAD/article/view/235/113. Acesso em 16 de Junho de 2022.

ALVES, Lynn R. G., **Educação remota: entre a ilusão e a realidade.** In: Revista Interfaces Científicas – Educação. Volume 8, N3, p. 348 – 345. Aracaju – SE, 2020. Disponível em: https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9251/4047. Acesso em 16 de Junho de 2022.

BECKER, Fernando. **Construção do Conhecimento Matemático: natureza, transmissão e gênese.** In: Boletim de Educação Matemática – BOLEMA, UNESP, V. 33, N. 65, p. 963-987, Rio Claro – São Paulo, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n65a01. Acesso em 16 de Junho de 2022.

BRASIL. Constituição. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 16 de Junho de 2022.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, **LDB**. 9394/1996. BRASIL. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em 17 de Junho de 2022.

BRASIL, Ministério da Educação. **BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: EDUCAÇÃO É A BASE.** 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 17 de Junho de 2022.

DANTE, Luiz R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática.** 2ª ed. São Paulo: Editora Ática, 1998.

ECHEVERRÍA, Maria D. P. P.; POZO, Juan I. **Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para Aprender.** In: POZO, Juan Ignacio (org.). **A Solução de Problemas**: Aprender a resolver, resolver para aprender. Traduzido por Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

EVES, H. **Introdução à História da Matemática.** Editora Unicamp, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia:** Saberes necessários à prática educativa. 25ª ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996.

FREITAS, Ernani C.; PRODANOV, Cleber C. **Metodologia do Trabalho Científico**: Métodos e técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª edição. Universidade Feevale. Novo Hamburgo – Rio Grande do Sul – Brasil, 2013.

GOMES LEÃO, Alex S.; BISOGNIN, Vanilde. **Construção do Conceito de Função no Ensino Fundamental por meio da Metodologia de Resolução de Problemas.** In.: Educação Matemática em Revista – Rio Grande do Sul, Vol. 1, N. 10, p. 27 – 35, 2009.

HODGES, C.; MOORE, S.; LOCKEE, B.; TRUST,T.; BOND, **A. The Difference between emergency remote teaching and online learning.** Educause Review, 2020. Disponível em: https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning. Acesso em: 17 de Junho de 2022.

JUSTO, Jutta C. R. **Resolução de Problemas Matemáticos Aditivos**: possibilidades da ação docente. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – Rio Grande do Sul, 2009.

MENEGHELLI, Juliana; CARDOSO, Dionei; POSSAMAI, Janaína P.; SILVA, Viviane C. da. **Metodologia de resolução de problemas: concepções e estratégias de ensino.** In.: Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa – Paraná. Vol. 11, N. 03, p. 211 – 231, 2018.

PEREIRA, Adriana S,; SHITSUKA, Dorlivete M.; PARREIRA, Fábio J.; SHITSUKA, Ricardo. **Metodologia da Pesquisa Científica.** 1ª Edição. UAB/NTE/UFSM – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria – Rio Grande do Sul, 2018.

REDLING, Julyette P. **A Metodologia de Resolução de Problemas: concepções e práticas pedagógicas de professores de matemática do ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. Bauru – São Paulo, 2011.

SILVA, Leda R. B.; ARAÚJO, Gilvan C. C., **Currículo, BNCC e Base Nacional Comum de Formação de Professores.** In: Revista de Educação – Associação Nacional de Educação Católica do Brasil. Dossiê: Educação, Educação Católica e Reformas Educacionais. Brasília – DF, ano 42, n. 160, p. 46 – 64, 2019.

SOUSA, Heloisa C. de, **Educação Matemática e a Resolução de Problemas no ensino de Função no Ensino Médio**. (Dissertação) Mestrado Profissional em Ensino para a Educação Básica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano. Urutaí – Goiás, 2021.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

APÊNDICE

Questionário direcionado ao Professor Beto.

1) A escola na qual você leciona ofereceu algum tipo de curso de formação para o uso de ferramentas de ensino para as aulas remotas?

Assim que comecei a trabalhar na escola, a secretaria de educação forneceu alguns cursos de formação sobre as características e funcionalidades do modelo de ensino integral para os novos professores, que é o modelo no qual nossa escola funciona. Durante um desses cursos, foram apresentados 2 recursos que poderíamos utilizar como ferramentas de interação durante as aulas. O "padlet" e o "kahoot". O kahoot eu já conhecia, porém o padlet foi novidade para mim. Mas não considero que sejam ferramentas que possibilitem fazer uma aula completa por eles. Eles podem auxiliar sim, buscando uma interação entre os alunos, mas não acho que forneçam uma estrutura para ministrar uma aula de matemática por eles. Um tempo depois, ainda no ano passado, participei de dois cursos de formação continuada, também fornecidos pela secretaria de educação, sobre o uso de metodologias ativas em aulas remotas e administração do tempo em aulas remotas. Mas em resumo, as ferramentas digitais que uso para minhas aulas, são algumas que já conhecia ou que conheci através de conversas entre os colegas professores da própria escola ou com professores de outras escolas.

2) Quais foram as maiores dificuldades que você enfrentou para ministrar as aulas de Matemática de forma remota?

A maior dificuldade que tenho é em relação ao tempo no preparo da aula. Eu preparo minhas aulas usando slides produzidos no LaTeX, que acredito que fornece uma estrutura completa em questão de escrita e organização de elementos matemáticos e nele posso usar uma estrutura que me permite ir liberando as informações do slide a medida em que vou explicando, posso construir tabelas, gráficos, figuras geométricas, anexar imagens e quando preciso utilizar algum vídeo, uso o youtube, embora raramente eu uso vídeos em minhas *aulas. Então eu procuro preparar as aulas de maneira mais dinâmica e interativa possível, de forma que estimule a participação dos alunos, tentando trazer situações que façam parte do cotidiano deles, então para que eu consiga preparar uma aula dessa maneira, eu levo bastante tempo procurando maneiras mais dinâmicas de explicar o conteúdo e de como dispor a estrutura do slide. Mas o problema maior está ai, na participação. Muitas vezes os alunos não interagem ou tiram dúvidas, e como eu preparo a aula pensando na interação deles, já aconteceu de eu preparar um material para as duas aulas seguidas que não foi o suficiente. Tive que encerrar a aula um pouco mais cedo porque eu não tinha mais material preparado. Então, minha dificuldade está ai, em saber se o material que eu preparei será o suficiente para o tempo da aula. Desde que aconteceu de eu ter de encerrar a aula antes do tempo normal, eu tenho gastado muito do tempo durante a semana no preparo das aulas, pois sempre tento preparar os slides com material além do que eu acho necessário, para evitar que isso aconteça novamente. Embora, atualmente, apesar da frequência das aulas ter diminuído, alguns alunos tem participado mais das aulas, acredito que por agora já estarem mais familiarizados com meu modo de ensinar. Uma facilidade que encontrei, por exemplo, foi na construção de gráficos. Como eu não tenho muita habilidade com quadro e pincel, já que esta é a primeira escola na qual trabalho, acho que eu teria dificuldades em construir gráficos e "linhas retas" no quadro. Com o LaTeX eu consigo mostrar o passo a passo da construção de um gráfico bem feito e de forma mais ágil.*

3) Você acredita que conseguiu manter a atenção dos alunos durante as aulas remotas?

Eu acho que manter o foco e a atenção de 100% dos alunos é algo praticamente impossível. Como nas aulas remotas não existe o contato visual, eu só consigo ter certeza se os alunos estão prestando atenção se eles participarem durante a aula. Apesar de que eu sei que tenho alunos que não gostam de participar, mas que acompanham e estão atentos. Alguns alunos avisam quando precisam sair da aula, alguns saem sem falar nada, então eu não sei se foi por problemas de conexão com a internet, ou pelo celular ter descarregado, ou falta de energia, ou qualquer outro motivo. Mas também sei que é frequente acontecer de alunos entrarem na sala do Google Meet e deixarem o celular ou computador conectado lá e ir fazer qualquer outra coisa. Muitas vezes a aula termina e ainda ficam 2 ou 3 alunos lá na sala. Esses eu sei que não estavam sequer ouvindo o que eu estava falando.

4) Quais foram as dificuldades que você conseguiu identificar nos alunos sobre o conteúdo de Função de Primeiro Grau a partir das aulas remotas?

A maior dificuldade que consegui identificar neles foi na resolução de questões que precisam de interpretação do contexto do enunciado para entender quais grandezas estão sendo trabalhadas e qual a relação entre elas. Senti que se eu apresentar a eles apenas a função e pedir que eles encontrem a sua raiz, por exemplo, eles conseguem resolver. Mas se isso estiver envolvido em um contexto no qual necessite que eles identifiquem a função que será trabalhada de acordo com o enunciado, poucos conseguem.

5) Você considera que a falta de aceso às tecnologias digitais por parte de seus alunos prejudicou o processo de aprendizagem?

Sim, com certeza. Como respondi na pergunta anterior, a maioria dos meus alunos não assistem às aulas por motivos de dificuldades de acesso à tecnologia. E até mesmo os que assistem às aulas têm dificuldades. Quando estou ministrando as aulas, eu uso o computador para apresentar a aula e o celular para acompanhar o chat do Google Meet e também para verificar se meu áudio e a qualidade da imagem estão bons, pois quando estou apresentando os slide, não tenho acesso visual direto ao chat. Então, pelo celular eu vejo, diversas vezes, que muitos alunos saem da aula e voltam alguns minutos depois, alegando que a internet caiu e que perderam a explicação toda. Também já aconteceu de alunos comentarem que não estavam conseguindo me ouvir, enquanto todos os outros conseguiam, o que claramente representa algum defeito ou "bug" no aparelho ou na internet do aluno. Portanto, tanto a falta de acesso, quanto a má qualidade no acesso às tecnologias digitais dificultam sim o processo de aprendizagem.

6) Você acredita que as aulas remotas foram capazes de suprir a falta das aulas presenciais sem prejudicar o aprendizado dos alunos?

De acordo com a experiência que estou vivenciando atualmente, não. Mais ou menos 30% dos meus alunos acompanham as aulas remotas. Os 70% restantes que não assistem as aulas estão distribuídos entre alunos que não assistem as aulas por não terem computador, *celular ou internet que seja capaz de suportar as demandas e atividades desenvolvidas durante as aulas, entre alunos que aproveitaram que não estão na escola para trabalhar e ajudar nas despesas de casa ou ter condições para ter sua própria "autonomia" e também entre alunos que não tiveram interesse em continuar estudando de forma online. Portanto, de acordo com a realidade que vivencio aqui na escola, não considero que as aulas remotas tenham a capacidade de substituir as presenciais.*

7) Você considera que as estratégias de ensino utilizadas por você e as ferramentas digitais utilizadas forneciam suporte suficiente para o ensino de Função de Primeiro Grau?

Para as minhas aulas, eu uso slides produzidos por mim no LaTeX de maneira que eu possa liberar cada informação à medida em que vou explicando e para auxiliar nas explicações durante as aulas, eu uso o OpenBoard, que é um programa que permite usar um sistema em que é possível usar "canetas" de algumas cores diferentes e riscar a tela em qualquer ambiente do computador usando o mouse. Assim, eu consigo apresentar os slides e com o auxílio dessa ferramenta eu consigo sublinhar algum ponto de atenção que os alunos precisam focar, ou escrever algum cálculo, equação ou fórmula. Além disso, sempre que possível, eu tento trazer para as aulas alguma situação cotidiana que faça o uso do conteúdo que estamos estudando ou tento comentar alguma possível aplicação do conteúdo. Então, acredito que a metodologia que uso, a forma como organizo as aulas e os programas que uso para isso acontecer são suficientes para atingir meus objetivos com meus alunos.

8) Você considera que a aprendizagem de seus alunos no decorrer das aulas remotas sobre o conteúdo de Função de Primeiro Grau foi satisfatória?

Embora eu tenha me esforçado no sentido de fazer um trabalho bem feito, montar uma aula dinâmica e bem planejada, sei que preciso aprimorar meus métodos. Mesmo que eu tenha montado uma aula pensando desta forma e durante a aula eu tenha tentado chamar a atenção e buscar a participação dos alunos, poucos se interessaram em participar. Dessa forma, foi difícil identificar o grau de aprendizagem da turma como um todo. Como disse anteriormente, senti que a maioria dos alunos teve dificuldades na resolução dos exercícios e problemas, mas a maior dificuldade que consegui identificar neles foi na resolução de *questões que precisem de interpretação do contexto do enunciado para entender quais grandezas estão sendo trabalhadas e qual a relação entre elas. Dessa maneira, acredito que a aprendizagem, infelizmente, não foi satisfatória.*

9) Você acredita que o ensino de Função de Primeiro Grau é mais proveitoso de forma remota ou presencial?

Essa é uma pergunta que eu não posso responder com precisão, pois esta é a minha primeira experiência com sala de aula. Me formei a pouco tempo, então já iniciei a docência de forma remota. Não tenho referências minhas em relação ao ensino presencial para poder comparar. Embora eu acredite que numa sala de aula presencial aconteça uma melhor interação entre o professor e os alunos e entre os próprios alunos, o que pode gerar novas ideias sobre o conteúdo. No ensino remoto os alunos não costumam participar ativamente com microfone ou câmera, dando sugestões ou tirando dúvidas.

ANEXO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA
POLO DUAS ESTRADAS – PB / PERÍODO 2021.2

Solicitação de Pesquisa de Campo

Do curso de Licenciatura em Matemática à distância

Para instituição: Escola Cidadã Integral Estadual José Soares de Carvalho
Direção: José Thiago Xavier da Silva
Município: Guarabira – PB

Sr. Diretor,

Venho por meio desta, solicitar autorização de Vossa Senhoria para que o estudante: **Michael Douglas de Lima Beserra**, matrícula nº. 20190012644, aluno regular do curso de Licenciatura em Matemática a distância da Universidade Federal da Paraíba, realize pesquisa integrante do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), tendo como título provisório: **ENSINO DE FUNÇÃO DE PRIMEIRO GRAU NO ENSINO MÉDIO DE MODO REMOTO: uma proposta de aplicação de resolução de problemas**. O aluno realizará **as atividades de pesquisa** (observação e intervenção em sala da aula) em turmas de 1ª série do Ensino Médio, durante o período de 20 de julho a 28 de setembro de 2021, neste estabelecimento de ensino.

Outrossim, informo que todas as atividades acima descritas serão desenvolvidas pelo estudante sob orientação da professora Mestra Eliane Maria de Menezes Maciel, matrícula SIAPE nº 6336166, orientadora de TCC e professora da instituição de ensino.

Contando com a colaboração de Vossa Senhoria, subscrevo-lhe.

Atenciosamente,

João Pessoa, Julho de 2021.

Eliane Ma de Menezes Maciel
Prof.ª Msª. Eliane Maria de Menezes Maciel
Orientadora – DME/CE/UFPB

(X) Aceito que o estudante, **Michael Douglas de Lima Beserra**, realize a pesquisa de campo na instituição: Escola Cidadã Integral Estadual José Soares de Carvalho.

Data: 19 / Julho /2021.

Assinatura da direção:

Carimbo da direção:

José Thiago Xavier da Silva
Gestor Escolar
Mat.: 181.226-2 / Aut.: 11.490