



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA.

MILLENA MONTEIRO CHAGAS

MODELAGEM MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA PARA UMA
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: UMA PROPOSTA DE ANÁLISE DO
SALÁRIO MÍNIMO

SEROPÉDICA

2020



MILLENA MONTEIRO CHAGAS

**MODELAGEM MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA PARA UMA
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: UMA PROPOSTA DE ANÁLISE DO
SALÁRIO MÍNIMO**

Monografia Apresentada à Banca Examinadora da UFRRJ, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Matemática na modalidade de Licenciatura, sob a orientação do professor Dr. Márcio de Albuquerque Vianna.

SEROPÉDICA

2020



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA



ATA Nº 3527 / 2020 - DeptM (12.28.01.00.00.00.63)

Nº do Protocolo: 23083.063052/2020-71

Seropédica-RJ, 30 de novembro de 2020.

A monografia "MODELAGEM MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA PARA UMA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: UMA PROPOSTA DE ANÁLISE DO SALÁRIO MÍNIMO", apresentada e defendida por MILLENA MONTEIRO CHAGAS matrícula 201519052-8 foi aprovada pela Banca Examinadora, com conceito "S" recebendo o número 740.

Seropédica, 18 de novembro de 2020.

BANCA EXAMINADORA: Prof. Dr. Marcio de Albuquerque Vianna (**Orientador**), Prof^ª. Dr^ª. Eulina Coutinho Silva do Nascimento e Prof^ª. Dr^ª. Gisela Maria da Fonseca Pinto .

(Assinado digitalmente em 30/11/2020 09:34)
EULINA COUTINHO SILVA DO NASCIMENTO
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptM (12.28.01.00.00.00.63)
Matricula: 6387358

(Assinado digitalmente em 30/11/2020 08:07)
GISELA MARIA DA FONSECA PINTO
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptM (12.28.01.00.00.00.63)
Matricula: 1604226

(Assinado digitalmente em 30/11/2020 17:57)
MARCIO DE ALBUQUERQUE VIANNA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptTPE (12.28.01.00.00.00.24)
Matricula: 1849562

Para verificar a autenticidade deste documento entre em
<https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **3527**, ano: **2020**, tipo: **ATA**, data de emissão: **30/11/2020** e o código de verificação: **1bb285d9ac**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e a Nossa Senhora, pela minha vida, pela minha base familiar, pelos ensinamentos e oportunidades que me permitiu chegar até aqui. E por todo o fortalecimento de sempre, em momentos felizes e principalmente nos momentos mais difíceis que mais precisei de ajuda e amparo.

Aos seres de luz que sempre estiveram presentes no longo da minha jornada, mais ainda nessa reta final, também me fortalecendo e amparando quando necessário.

Aos meus pais, Valéria e Ricardo, pelos ensinamentos, pelo amor e carinho do tamanho do mundo, pela confiança, por todas as diversas oportunidades que me ofereçam, e por total incentivo para que desistir nunca fosse uma possibilidade na minha trajetória. A vocês todo o meu amor e a minha eterna gratidão.

A minha Dinha (*in memoriam*), por de todos os membros da minha família ter sido e ainda mesmo de longe consegue ser a minha maior incentivadora e o meu maior exemplo de vida. Obrigada por tudo, o amor de mãe, por toda a contribuição educacional, as oportunidades que sempre me ofereceu. Por vezes que eu pensei em desistir você foi e ainda é o grande exemplo que me faz querer continuar. Esse momento é dedicado totalmente a você, minha eterna gratidão. Dinha, saudades imensuráveis.

Ao meu noivo Cristian, que chegou em minha vida durante um turbilhão de acontecimentos e decidiu permanecer, se tornou um dos meus maiores incentivadores e eu tenho a honra de poder dizer que é o meu companheiro de vida. Obrigada, por cada incentivo, carinho, atenção, compreensão, por muitas vezes não me deixar desistir e por todo amor do mundo. Você é o meu exemplo, eu tenho muito orgulho em te você em minha vida. Te amo.

Aos meus avós Mirian e Osvaldo, por todo o amor incondicional, carinho, grande apoio, confiança, pelo grande e maior acolhimento desde sempre e principalmente a partir do início da graduação, por muitas vezes terem acordado bem cedo para eu ir para faculdade e me esperado até tarde para me ver chegar. Vocês são o meu grande porto seguro, da graduação e da vida inteira. Se não fosse por vocês, nada seria. Vocês são muito especiais, minha infinita gratidão a vocês e o amor do universo todo.

Ao meu avô Joel (*in memoriam*), pelas poucas, mas, lindas lembranças de cuidado do meu avô e do seu encanto pela matemática. Guardo as lembranças do senhor comigo, grata por ser sua neta.

À minha avó Diva, por todo amor, e carinho, todas as ligações no caminho da faculdade e as preocupações com os horários que eu iria chegar em casa. Por toda a compreensão por algumas vezes eu não conseguir estar sempre presente fisicamente. Você é muito especial, dona de um coração do tamanho do mundo, gratidão.

Aos meus irmãos, Jéssica e Ricardinho, por muitas vezes me incentivarem sem saber, agradeço por ter vocês na minha vida e por serem presentes de um jeito único.

Ao meu potinho de ouro, minha sobrinha e afilhada Laura, que ainda não tem noção de como é importante na minha vida ainda por sua pouca idade, mas desde o seu nascimento se tornou a luz dos meus dias. Te amo.

À minha amiga Thainá, que não houve um dia sequer da graduação que ela não esteve comigo, escutou todos os meus desabafos e sempre teve uma palavra amiga, de conforto e incentivo.

Aos colegas de curso, que se tornaram amigos para a vida, Jonathas, Victor, Wallace e Silvia. Vocês estavam ao meu lado fisicamente durante toda essa vida que tivemos na UFRRJ, dias de estudos e muitas gargalhadas também. São presentes que a Rural me ofereceu, e levarei sempre comigo. Obrigada.

Aos meus colegas de graduação de uma maneira geral, os quais tive muita sorte em conhecê-los, meus bixos do coração que muitas vezes me ajudaram em várias disciplinas, a matemática tem muita sorte de ter alunos como vocês. Muito Obrigada.

À banca examinadora Professora Gisela e Eulina, por terem aceitado o convite. E por toda a trajetória de ensinamentos que vocês me proporcionaram durante a graduação, é uma honra ter sido aluna de vocês.

Ao meu orientador Márcio, primeiramente por suas incríveis aulas durante a graduação que motivaram todo esse trabalho, por ter aceitado esse convite e pela grande orientação. Sugestões construtivas que enriqueceram o trabalho.

E a todos que diretamente ou indiretamente contribuíram no decorrer desta minha caminhada. Gratidão!

RESUMO

O presente ensaio monográfico tem o objetivo de ajudar a visualização da matemática em questões sociais cotidianas na vida dos discentes. Desta forma, prepara-se uma metodologia de caráter exploratório que sugere a elaboração de uma sequência de atividades para alunos da educação básica, em relação ao tema do crescimento do salário mínimo, utilizando a Modelagem Matemática de funções como ferramenta para uma Educação Matemática Crítica e Reflexiva. Deste modo, pode se alcançar a compreensão do conteúdo matemático como ferramenta para uma análise mais elaborada de uma questão social, colaborando para uma formação crítica do discente, que a partir de então conseguirá emitir opinião em questões sociais de um modo consciente e crítico.

Palavras-Chave: Questões sociais. Salário Mínimo. Modelagem Matemática. Educação Matemática Crítica. Funções Matemáticas.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores do salário mínimo entre 2003 até 2016.....	23
Tabela 2 - Comparação dos valores reais do salário mínimo entre os valores projetados.	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Gráfico de dispersão dos valores do salário mínimo.	24
Figura 2 Gráfico de dispersão. Criação da "Linha de Tendência" que mais se enquadra ao gráfico construído na figura.....	26
Figura 3 Edição da Linha de Tendência. Escolhendo linha "Linear", "Exibir Equação no gráfico" e "Exibir valor de R-quadrado no gráfico".	27
Figura 4 Gráfico de função Linear com a equação condizente.	28
Figura 5 - Edição da Linha de Tendência. Escolhendo linha "Polinomial", "Exibir Equação no gráfico" e "Exibir valor de R-quadrado no gráfico".	29
Figura 6 - Gráfico da função polinomial com sua equação condizente.....	30
Figura 7 - Reprodução dos períodos da tabela principal e a fórmula de tendência polinomial utilizada para a projeção dos valores do Salário Mínimo de 2003 a 2016...	31
Figura 8 - Figura 9 - Retrato da cópia e colagem da equação polinomial na célula que se deseja projetar o valor do Salário Mínimo.	32
Figura 9 - Retrato da projeção do valor do Salário Mínimo no ano de 2017 através da equação polinomial.....	33
Figura 10 - Retrato da projeção do valor do Salário Mínimo no ano de 2018 através da equação polinomial.....	33
Figura 11- Retrato do Gráfico e da tabela com as projeções através da equação polinomial dos valores do Salário Mínimo do ano de 2003 até 2021.....	34

Sumário

INTRODUÇÃO.....	1
1. QUADRO TEÓRICO.....	4
1.1. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC).....	4
1.2. PCN MATEMÁTICA	5
1.3. PCN TEMAS TRANSVERSAIS	7
1.4. PCN TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	8
1.5. MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO.....	10
1.6. A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA	11
2. METODOLOGIA.....	14
2.1. CARCTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	14
2.2. PÚBLICO ALVO DAS ATIVIDADES.....	15
2.3. ENCAMINHAMENTO DAS PROPOSTAS DE ATIVIDADE	16
3. PROPOSTA DE ATIVIDADE	18
CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	38

INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, debate-se a toda ocasião sobre a necessidade de um melhor salário mínimo, que assegure que este direito social possa oferecer uma qualidade de vida digna aos trabalhadores. Assuntos sociais como esse, atualmente estão ganhando maior atenção, com a indignação da população contra o comportamento de dirigentes e representantes civis em questões ético-políticas.

Há atualmente muitas mobilizações de caráter jurídico e social, como, documentos e leis, representando essas preocupações, mesmo assim notasse um longo afastamento entre o plano de ideias e a realidade executada. Dentre essas movimentações são enfatizadas a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que assinalam os temas transversais, posicionando a relevância de se estudar questões sociais, como a ética em ambientes escolares. Contudo, é verificada uma desordem entre o que está disposto nos documentos e o praticado nas rotinas habituais pedagógicas, em suas diversas esferas de força.

Atualmente, o ensino de Matemática no Brasil, evidencia diversas vertentes, mas as mais comuns podem ser apresentadas como: propostas de um ensino tradicional, no qual o docente expõe um determinado conteúdo e os discentes precisam reproduzi-los, de forma totalmente teórica e conteudista sem nenhuma correlação com a realidade dos alunos. É notado que não vem dando certo, na maior parte das vezes aumentando a aversão dos alunos com a disciplina, *versus* propostas de ensino inovadoras, com o uso de jogos pedagógicos, tecnologias visuais e audiovisuais, instigando a participação dos alunos e criando uma boa relação professor-aluno. Também ocorre um crescimento no desenvolvimento nas tendências de Educação Matemática, da Educação Matemática Crítica e da Modelagem Matemática. Com abordagens transformadoras, essas tendências destinam-se a uma linha de pensar que vai na contramão do ensino habitual e tradicional, visando a construção de uma matemática real que pode ser normalmente visualizada e contextualizada com situações cotidianas, acontecimentos de relevância social, com a grande importância para a formação de cidadãos conscientes e críticos.

Entende-se que hoje, a educação escolar, através das instituições de ensino e todas suas equipes pedagógicas tem um enfoque maior para um ensino mecanizado e condicionado, para a preparação dos discentes para realizarem determinadas provas reconhecidas em nacionalmente. O propósito se estende apenas para a aprovação naquela avaliação específica, ou seja, apenas reproduzir o que é transmitido pelo professor, sem construírem e compreenderem um raciocínio através daqueles conteúdos, podendo então, denominar possivelmente um ensino com poucos significados e descontextualizado.

Em virtude, dessas situações encontradas na realidade da educação escolar, que ocorre uma desordem em relação do que é proposto como teoria pedagógica e o que é realmente utilizado no dia a dia escolar, mais especialmente nas competências do ensino de matemática e também as demais teorias. Assim, pretende-se com esse trabalho, como objetivo geral, associar temas sociais relacionados com a ética, sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, presumindo-o como uma ferramenta, de utensílios pedagógicos quando utilizados juntamente com abordagens inovadoras, como a Educação Matemática Crítica e a Modelagem Matemática.

A matemática pode assumir um papel de instrumento para uma análise crítica de informações, na qual os discentes se conectam com problemas sociais, observados no cotidiano de uma maneira crítica e com a sensatez necessária, sendo capaz de opinar e interceder por sua realidade. A Educação Matemática Crítica se torna real, esclarecedora e motivadora, propagando a busca por uma conscientização em relação a questões sociais de um modo crítico e consciente. Desse modo, sinalizar a matemática neste instante é como sinalizá-lo com a importância do seu papel social, confrontando o seu poder formatador em toda a sociedade, como diz Skovsmose (1999). Com o estudo desses assuntos, pretende-se que os discentes consigam assimilar a importância de enxergar a matemática estudada em sala de aula, com situações cotidianas de caráter social. É necessário que os alunos aprendam a refletir, que sejam estimulados a sempre fazerem perguntas, questionarem e construírem respostas esclarecedoras.

Com base no objetivo geral da pesquisa, pretende-se propor os objetivos específicos que são: (1) construir uma sequência didática que incentive os alunos a reconhecer o papel da matemática em seu cotidiano de forma crítica e reflexiva perante aos fatos e às informações; (2) proporcionar momentos de reflexões e análises de dados matemáticos do fenômeno social escolhido como a valorização do salário mínimo no

Brasil cujo padrão é possível de ser modelado a partir de funções matemática com o uso do aplicativo EXCEL.

Esse trabalho está dividido em três capítulos:

No capítulo 1 será apresentado o Quadro Teórico, exibirá os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e um pouco da Base Nacional Comum Curricular, mas dando destaque para os tópicos de Matemática, Temas Transversais e Tratamento da informação dispostos nos PCN. Abordará a Modelagem Matemática como um mecanismo para o uso da Educação Matemática Crítica.

O capítulo 2 informará sobre a Metodologia, dando ênfase primeiramente na caracterização da pesquisa, de natureza aplicada, com sua abordagem qualitativa e descritiva e com objetivos exploratórios, e os procedimentos técnicos selecionados correspondem ao recorte bibliográfico com contribuição de material já publicado e antecedente. Ao final, apresentar a elaboração da atividade proposta, com seu cronograma.

E o Capítulo 3 retratará toda a proposta de atividade a fim de assinalar alguns pontos presentes no quadro teórico, para fundamentar, o que se considera que, provavelmente, poderá ocorrer na prática em sala de aula.

1. QUADRO TEÓRICO

1.1. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A história educacional brasileira é complexa, pois é construída e transformada no decorrer de todos os períodos políticos que foram instaurados. Após a Primeira Guerra Mundial, o Brasil começou a repensar em modelos de educação, a Semana de Arte Moderna repulsou largamente no campo educacional, com educadores estimulando a crítica de um ensino passivo, tradicional, em que o aluno era apenas um receptor das ideias e dos conhecimentos transmitidos pelos mestres (CUNHA, 1975). Após esse momento, o Brasil passou por períodos distintos e de grandes mudanças saindo de um Regime Republicano para um Regime Militar. Com o fim do governo militar houve o retorno da democracia que retornou a discussão por mais explícito para novos rumos para a educação.

A determinante reforma educacional nos anos de 1990, foi instaurada a Lei nº 9.394/96, estabelecendo a nova Lei de Diretrizes e Bases com a implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais. A Base Nacional Comum Curricular, faz parte do Plano Nacional da Educação e prevista na Constituição Federal de 1988, porém sua primeira versão só foi elaborada em 2014.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais são uma série de documentos, que expressam a ideia de aumentar e aprofundar uma discussão em torno da educação envolvendo toda a sociedade de um modo geral para prováveis renovações, já a Base Nacional Comum Curricular é um documento criado para nortear a educação brasileira, em relação mais especificamente o currículo, com conteúdos e aprendizagens essenciais que os discentes precisam desenvolver durante a educação básica.

Os PCN foram desenvolvidos buscando atender todo o território brasileiro, respeitando suas diversidades sociais, políticas e culturais, mas, juntamente com o ideal de uniformizar a educação no país para amenizar as desigualdades evidentes. A BNCC também carrega esse caráter de envolver todo o território brasileiro, direcionado pelos princípios políticos e éticos tendendo para uma educação mais humana, tornando-se um guia para a concepção dos currículos de toda a extensão do nosso país.

A estrutura dos Parâmetros Curriculares Nacionais é organizada por seis documentos pertencentes as áreas de conhecimentos que são, língua portuguesa, matemática, ciências naturais, história, geografia, arte e educação física e mais seis documentos separados em três volumes detalhando os Temas Transversais, o primeiro volume com a apresentação e o tema Ética, segundo volume Pluralidade Cultural e Orientação Sexual e o terceiro com Meio Ambiente e Saúde. A estrutura da Base Nacional Comum Curricular é dividida pelas suas áreas de conhecimento. No Ensino Fundamental são cinco áreas, Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Ensino Religioso; já no ensino médio, são quatro áreas, Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Cada uma das áreas define suas competências específicas e habilidades, fora as competências gerais em vigor para todos níveis da Educação Básica.

Estudos e avaliações de Universidades e até mesmo do governo sobre a situação precária da educação brasileira, mostram o desequilíbrio no ensino que se inicia nos primeiros anos escolares, esse abismo comparando escolas de vários lugares do Brasil.

Perante esta situação presume-se que o necessário para a resolução destes problemas seria o aumento de políticas públicas destinadas a educação, garantia de verbas para a formação contínua dos professores, melhores salários, investimentos em bibliotecas, recurso audiovisuais, internet, um ambiente higiênico propício e seguro para a aprendizagem. Necessário evidenciarmos a importância de as instituições de ensino público compreenderem o PCN e a BNCC como um auxílio, que deve ser utilizado juntamente com um currículo próprio para a instituição e seu plano de política pedagógica preparado por cada equipe pedagógica.

A seguir, destaca-se os tópicos dos PCN relacionados em breves pontos com a BNCC, pois, o primeiro documento analisado norteia melhor o trabalho desenvolvido a abaixo.

1.2. PCN MATEMÁTICA

A intenção dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática é apresentar ideias próximas ao ideal de proporcionar um ensino de matemática de melhor qualidade, agregando na formação da cidadania, destacando a atuação crítica e a independência do aluno.

De acordo com o PCN:

[...]que evidenciam a importância de o aluno valorizá-la como instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas. (BRASIL, 1998, p.15)

O ensino e aprendizagem de matemática relaciona elementos como professores, alunos e o saber matemático. Os parâmetros evidenciam claramente a importância do professor, sendo necessária a construção de uma formação sólida, humana e de qualidade.

Os PCN citam que:

Para desempenhar seu papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, o professor precisa ter um sólido conhecimento dos conceitos e procedimentos dessa área e uma concepção de Matemática como ciência que não trata de verdades infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos. (BRASIL, 1998, p.36)

As questões abordadas no texto em relação ao relacionamento professor x aluno, evidencia uma maneira ineficaz de abordagem, um ensino tradicional no qual o professor exhibe o conteúdo oralmente utilizando definições e exemplos e conduzindo para os exercícios de fixação. Isso encaminha o aluno para reprodução de conteúdo, de maneira que caso seja questionado em outro contexto sobre o determinado assunto ensinado, não saberá resolver.

Evidente que o papel do aluno e o do professor, são de extrema importância para o ensino e aprendizagem de uma matemática de forma que o saber do aluno importa e pode ser relacionado diretamente com o saber matemático que é mais complexo, rodeado de teorias.

Diante de situações problemas, direcionadas ao ensino tradicional e sem eficácia atual, existem métodos para uma possível melhoria com qualidade de aprendizagem da matemática, utilizando tecnologias visuais e audiovisuais, jogos pedagógicos dentro da área da disciplina podendo ser usado em todos os anos de ensino, também estabelecendo relações com a história da matemática e com os temas transversais que são sugeridos durante o texto dos parâmetros curriculares.

Neste cenário, temos exemplificado o que o PCN mostra:

Em Matemática existem recursos que funcionam como ferramentas de visualização, ou seja, imagens que por si mesmas permitem compreensão ou demonstração de uma relação, regularidade ou propriedade. Um exemplo bastante conhecido é a representação do teorema de Pitágoras, mediante

figuras que permitem ver a relação entre o quadrado da hipotenusa e a soma dos quadrados dos catetos. (BRASIL, 1998, p.45)

A proposta da BNCC, a respeito de ferramentas que possibilitam a visualização da matemática é um pouco diferenciada em relação do que é proposto pelos PCN, a Base Nacional Comum Curricular visa a:

[...]a BNCC propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas. (BRASIL, 2017, p, 528)

1.3. PCN TEMAS TRANSVERSAIS

Segundo os PCN:

Essa análise abre uma discussão sobre o papel da Matemática na construção da Cidadania — eixo orientador dos Parâmetros Curriculares Nacionais—, enfatizando a participação crítica e a autonomia do aluno. Sinaliza a importância do estabelecimento de conexões da Matemática com os conteúdos relacionados aos Temas Transversais —Ética, Pluralidade Cultural, Orientação Sexual, Meio Ambiente, Saúde, Trabalho e Consumo—, uma das marcas destes parâmetros. (BRASIL, 1998, p.15)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais tendo base no texto constitucional, ideais aos quais conduzir a educação escolar, a saber: Dignidade da pessoa humana, relacionado a acesso a condição de vida digna; Igualdade de direitos, a obrigação de proporcionar a todos a mesma dignidade e condição do exercício da cidadania; Participação, como a democracia, com o ideal de cidadão ativo, atribuindo responsabilidade de todos da formulação e do crescimento da democracia brasileira; Corresponsabilidade pela vida social, dividindo com a sociedade de um modo geral a responsabilidade pela vida coletiva.

Ideais descritos acima facilmente encaixados aos Temas Transversais que constituem as áreas de Ética, Pluralidade Cultural, Orientação Sexual, Meio ambiente e Saúde. Criado a partir da necessidade de uma renovação na realidade. Portanto, trabalhar estas problemáticas sociais, expressa a importância de discutir temas relacionados a cidadania do Brasil atual, esclarecendo a necessidade de mudanças de comportamentos sociais como, na parte econômica, política e cultural.

Os conteúdos sugeridos carregam o dever na formação dos discentes de um caráter social e crítico, possibilitando estes a serem inseridos na sociedade de modo que tenham capacidade de intervir e entender na realidade em que vivem.

Os PCNS acrescentam que:

A finalidade última dos Temas Transversais se expressa neste critério: **que os alunos possam desenvolver a capacidade de posicionar-se diante das questões que interferem na vida coletiva, superar a indiferença e intervir de forma responsável.** Assim os temas eleitos, em seu conjunto, devem possibilitar uma visão ampla e consistente da realidade brasileira e sua inserção no mundo, além de desenvolver um trabalho educativo que possibilite uma participação social dos alunos. (BRASIL, 1998, p. 26, grifo nosso).

Logo, quando aplicados os Temas Transversais por parte de uma equipe escolar seria interessante ter uma forma direta e natural a ser trabalhado essas temáticas, utilizando como ferramentas a interdisciplinaridade, contextualização e cooperação universal. Desta maneira, se aplica o objeto de estudo disciplinar em sua realidade propriamente dita e não fora dela.

Relaciona-se com os Temas Transversais, as competências gerais que estão dispostas dentro da BNCC, que devem ser implementadas por toda a educação básica, então, temos:

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, 2017, p. 9).

Nessa intenção, será abordado ao decorrer deste trabalho a questão ética que é empregada nesses Temas transversais baseados na ideia de respeito, justiça, cidadania, solidariedade e dignidade, contextualizado com o conteúdo matemático.

1.4. PCN TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Desde a publicação dos Parâmetros Curriculares em 1997, ressaltou-se a importância de estudar a matemática através de proposições e resoluções de problemas tanto relacionados ao cotidiano dos alunos quanto apenas a matemática propriamente dita, também em outras áreas de conhecimento já tradicionalmente estudadas. Mediante a essa situação, passaram a compor este bloco de conteúdos os conhecimentos de estatística, probabilidades e problemas de contagem.

Com a grande demanda de informações disponíveis atualmente fez com que ocorresse o crescimento da importância e do interesse dos conteúdos que são ligados ao tratamento da informação.

Os PCN, assim se fundamenta:

A demanda social é que leva a destacar este tema como um bloco de conteúdo, embora pudesse ser incorporado aos anteriores. A finalidade do destaque é evidenciar sua importância, em função de seu uso atual na sociedade. Integrarão este bloco estudos relativos a noções de estatística, de probabilidade e de combinatória (BRASIL, 1997, p. 56).

Os assuntos referentes a esse eixo temático serão abordados com o objetivo de despertar o aluno a questionar, a estabelecer relações, construir justificativas e a desenvolver um hábito de análise. Entre os processos sugerido nos PCN, estão:

- Leitura e interpretação de informações contidas em imagens.
- Coleta e organização de informações.
- Criação de registros pessoais para comunicação das informações coletadas.
- Exploração da função do número como código na organização de informações (linhas de ônibus, telefones, placas de carros, registros de identidade, bibliotecas, roupas, calçados).
- Interpretação e elaboração de listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barra para comunicar a informação obtida.
- Produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas. (BRASIL, 1997, p.52)

Desde o momento em que o “Tratamento da informação” entrou em pauta, nos PCN de 1997, tornou se um eixo temático que gerou novos desafios a serem encarados pelos professores que são notados até nos dias atuais, fazendo com que sejam questionados os antigos currículos, sendo necessário a publicação de novos livros didáticos, uma reformulação nos currículos e discussões, debates, análises em relação a formação inicial e continuada dos professores.

Essa situação de desafio e dificuldades mesmo com o passar do tempo, ainda existe e é grande a repulsa por parte dos docentes, alegando se existe uma real importância para o ensinamento destes conteúdos, muitas vezes por conta da falta de conhecimento existente.

Nota-se como competência na BNCC, a necessidade de:

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. 531)

Os conteúdos abordados neste tema, têm um grau de importância relevante, já que a partir de assuntos como estatística, probabilidade, é fácil a correlação com situações

cotidianas, possível a utilização da interdisciplinaridade como ferramenta de apropriação de conceitos sociais. Na BNCC o estudo desses temas tem por objetivo como uma chance de os discentes interpretar, estatísticas e probabilidades além das estudadas convencionais, mas, a modo que eles possam construir materiais estimativos. A utilização desses conteúdos, também oferece aos alunos a chance de opinar criticamente, consciente em torno de variadas questões sociais, políticas, culturais entre outras.

Neste estudo, planeja-se apresentar e utilizar o “Tratamento da informação” com o intuito de enfatizar a sua importância como uma ferramenta para uma formação cidadã crítica dos alunos, proporcionando aos discentes uma compreensão real, além dos ensinados tradicionalmente e aplicados apenas nas salas de aula e evidenciando a importância da leitura e interpretação de textos, tabelas e gráficos.

1.5. MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO

Atualmente com a grande desvalorização da educação, é necessário que os professores explicitem mais ainda a importância dos conteúdos matemáticos, uma das formas disso é utilizando a modelagem que tem como objetivo, mostrar na prática de atividades, situações reais que permite o indivíduo a fazer previsões, tomar decisões e construir opiniões conscientes capazes de influenciar mudanças em seu cotidiano.

A modelagem matemática pode ser conhecida como uma tendência da educação matemática, que deve ser usada como estratégia no processo de um ensino e aprendizagem de qualidade, que visa correlacionar estudos realizados dentro das escolas com a realidade do dia a dia, no Brasil começou a ser utilizada embasada nos estudos de Paulo Freire, que defendia a educação, como uma ação de cunho político e social.

Bassanezi (2002, p.20), defini modelo matemático como “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado.” O autor também retrata que:

“Os modelos matemáticos podem ser formulados de acordo com a natureza dos fenômenos ou situações analisadas e classificados conforme o tipo de matemática utilizada.” (BASSANEZI, 2002, p. 20)

E faz a distinção entre tipos de modelos como: linear e não linear; estático e educacional.

No decorrer de toda a história da matemática, nota-se circunstâncias da utilização da modelagem matemática, como este exemplo dado por Costa (2016):

“a narrativa que explicita Tales de Mileto e sua observação para uma pirâmide e as sombras projetadas por ela e pelo seu corpo, o que o fez calcular a altura dessa pirâmide e a distância dela ao local onde ele estava. Tal modelação foi a base da enunciação do Teorema de Tales.” (COSTA, 2016, p.61)

Costa (2016) diz que, a modelagem se diferencia do habitual do ensinamento, impulsionando o aluno a ser o ator principal na formação de sua aprendizagem.

Bassanezi (2002) nos destaca, sobre a necessidade de formular novas técnicas e procedimentos para a melhor eficácia do ensino e aprendizagem, denotando a modelagem matemática como um método que é capaz de integrar teoria e prática, ajudando a preparar o sujeito para assumir a sua função na sociedade.

Objetivando a matemática como:

“O objetivo fundamental do “uso” de matemática é de fato extrair a parte essencial da situação-problema e formalizá-la em um contexto abstrato onde o pensamento possa ser absorvido com uma extraordinária economia de linguagem. Desta forma, a matemática pode ser vista como um instrumento intelectual capaz de sintetizar idéias concebidas em situações empíricas que estão quase sempre camufladas num emaranhado de variáveis de menor importância.” (BASSANEZI, 2002, p.18).

Assim, este trabalho apresenta o uso da modelagem matemática como uma importante ferramenta na formação de cidadãos confiantes, articulados e capacitados a defender suas opiniões.

1.6. A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Skovsmose (2001), traduzia a importância de relacionar a Educação Matemática (EM) com a Educação Crítica (EC), duas disciplinas com ideais opostas.

Segundo Skovsmose (2001):

É necessário intensificar a interação entre EM e a EC, para que a EM não se degenera em uma das maneiras mais importantes de socializar os estudantes em uma sociedade tecnológica e, ao mesmo tempo, destruir a possibilidade de se desenvolver uma atitude crítica em direção a essa sociedade tecnológica. (SKOVSMOSE, 2001. p.14).

EM tinha como disposição o estruturalismo que decorria da construção do conhecimento através da definição de conteúdo e estruturas, o pragmatismo, que

direcionava a matemática para suas aplicações e por último a orientação ao processo, que valoriza o sentido da matemática nos recursos do pensamento que conduzem as convicções matemáticas. Enquanto a EC, se envolve de aspectos políticos como, a luta contra a questões antidemocráticas e contra as diferenças sociais. Portanto, a Educação Matemática Crítica, surge como uma tendência da Educação Matemática a partir da inquietação na busca de uma nova formação educacional, agora crítica, consciente e cidadã.

Nos dias de hoje, nota-se um ambiente escolar de sua maioria com classes tradicionais, conservadores, conteudistas, maçantes, onde o que é oferecido aos alunos não pode ser empregado a realidade. As aulas estão se tornando cada vez mais mecanizadas, uma breve introdução, conteúdo teórico, exemplos rasos, lista de exercícios e resoluções básicas, não ocorre o aprofundamento do conteúdo, não são feitos questionamentos, se tornando apenas conteúdo sem muitos significados.

Uma situação cultural de nossa sociedade, é que pela matemática ser uma ciência exata os indivíduos não são acostumados a questioná-la, não é interpretado que as aplicações desta ciência refletem a preferências de determinados grupos sociais, podendo ser relacionada a ideia de poder. Nesse modo Borba e Skovsmose (2001) questionam:

A quem interessa que a Educação Matemática seja organizada dessa maneira? Para quem a Educação Matemática está voltada? Como evitar preconceitos nos processos analisados pela Educação Matemática que sejam nefastos para grupos de oprimidos como trabalhadores, negros, “índios” e mulheres? (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p.7)

Essa situação contribui para a geração do que conhecemos como Ideologia da Certeza, pelo sentido literal da palavra já nos leva a ideia de um conjunto de doutrinas, ideais de mundo e pensamentos. Borba e Skovsmose (2001), descreve a ideologia da certeza como:

Vemos a ideologia da certeza como uma estrutura geral e fundamental de interpretação para um número crescente de questões que transformam a matemática em uma “linguagem de poder”. Essa visão matemática – como um sistema perfeito, como pura, como uma ferramenta infalível se bem usada – contribui para o controle político. (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p.129)

Borba e Skovsmose (2001), enxergam a obrigação de combater essa problemática intitulado como um objetivo ético de construir uma pedagogia que acabe com o abuso empregado sobre a sociedade.

Em seu texto Skovsmose (2019), destaca narrativas para o então eficácia social da educação matemática.

Além disso, destaca-se que, para atuar como cidadãos em uma sociedade moderna, as competências matemáticas são cruciais. Para gerenciar qualquer tipo de atividade econômica – comprar, vender, investir – a matemática é necessária. Para muitas funções do mundo do trabalho é necessário dominar algum tipo de matemática. Para entender propagandas e notícias em que gráficos, tabelas e números aparecem, a matemática é útil. Com tal retrato da matemática, a educação matemática se transforma no empreendimento mais louvável. Os professores de matemática podem assumir o papel de embaixadores da matemática, ajudando os estudantes a dominar a disciplina. De acordo com essa narrativa, é certo que estudar matemática é importante de um ponto de vista individual. (SKOVSMOSE, 2019, p. 21)

2. METODOLOGIA

Neste capítulo, serão exibidos os processos metodológicos utilizados no desdobramento deste trabalho monográfico, como, a caracterização da pesquisa, o público alvo e o sentido das propostas de atividades.

2.1. CARCTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para este estudo “pode-se definir pesquisa como o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos.” (GIL,1994, p. 26).

Logo, podemos definir a pesquisa como um conjunto de ações que visa a descoberta de novos conhecimentos. No ambiente acadêmico especificamente, a pesquisa é determinada pela criação de novos conhecimentos sob uma questão particular, colaborando para o aperfeiçoamento da ciência.

De acordo com Fachin (2003):

A necessidade da pesquisa surge quando temos consciência de um problema e nos sentimos pressionados a encontrar sua solução. O que nos induz a buscar solução para um problema constitui a pesquisa propriamente dita. Para tanto, necessitamos aplicar os procedimentos metodológicos, a fim de desenvolver, modificar e ampliar conhecimentos que possam ser testados, por meio das investigações, e, posteriormente, transmitidos. A pesquisa de cunho científico estabelece os parâmetros necessários entre causa e efeito e suas constatações. (FACHIN, 2003, p. 139).

Através disso, este trabalho é caracterizado como uma pesquisa de natureza aplicada (GIL, 1994), com o intuito de produzir conhecimento, para a utilização na prática destinada a soluções de um determinado problema. Sua abordagem é qualitativa, considerando uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, e descritiva tendendo a analisar os dados indutivamente. Esta pesquisa terá cunho exploratório, com o objetivo de proporcionar uma ligação do problema com propósitos de torná-lo explícitos ou construir hipóteses.

Gil (1994, p. 27) declara que “as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a

formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”.

Já os procedimentos técnicos escolhidos para a elaboração da pesquisa correspondem como bibliográfico com a contribuição de matéria já publicado; ante-facto, pois haverá uma elaboração desse projeto que se realizará antes do resultado esperado.

2.2. PÚBLICO ALVO DAS ATIVIDADES

Originando da argumentação que a modelagem matemática permite discentes do 1º ano do Ensino Médio indagarem e averiguarem situações por meio do conteúdo, com referência à realidade, o público alvo desta pesquisa são os estudantes a partir do primeiro ano do ensino médio de instituições públicas e privadas, onde irão questionar e argumentar, isto é, fazer a modelagem necessária para concluir a análise crítica proposta como atividade.

Para direcionar a pesquisa em sala de aula, escolheu-se o tema “crescimento do salário mínimo”. Em relação aos debates sob o tema escolhido, será trabalhado com o conteúdo de funções, análise de dados e gráficos e tabelas e com o auxílio de uma ferramenta digital.

Observa-se que uma das habilidades empregadas pela BNCC que diz “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). É a linha de raciocínio que será abordada e construída durante a proposta de atividade.

Durante o desenvolvimento da atividade haverá a utilização de uma ferramenta digital para a efetuação da modelagem matemática provocará a obrigação da instituição de ensino portar de um laboratório de informática provido de computadores que comportem *software Microsoft Excel*. A escolha deste *software* ocorreu por ser considerado comum e usual, mesmo não sendo livre e outros ambientes que poderiam ser manuseados são o “R”, acesso livre, porém seria necessário ter uma base de programação para a manipulação e o GeoGebra, um aplicativo gratuito e iterativo de matemática.

2.3. ENCAMINHAMENTO DAS PROPOSTAS DE ATIVIDADE

O trabalho tem como objetivo expor uma proposta metodológica de uma Modelagem como alternativa para o ensino e aprendizagem da matemática. Para atender o desejo ele desenvolver uma proposta de oficina que aborda uma questão social.

O tema a ser estudado é o crescimento do salário mínimo, por se tratar de um assunto de grande importância social, descrito na Constituição Federal de 1988 com o objetivo de oferecer uma remuneração capaz de atender as necessidades fundamentais básicas do empregado, de sua família, com moradia, alimentação, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social. Segundo Souza Júnior e Moreira (2005):

Portanto, uma das mais freqüentes finalidades que a política de salário mínimo tem é garantir um piso salarial para certos grupos de trabalhadores cuja posição no mercado de trabalho é considerada vulnerável, ou seja, uma vez identificado que determinados grupos ocupacionais não possuem poder de barganha ou organizacional para pleitearem um piso salarial, o estabelecimento do salário mínimo funciona como um mecanismo para garantir que estas categorias não recebam uma remuneração demasiadamente baixa. (SOUZA JÚNIOR; MOREIRA, 2005, p. 301-302).

A estrutura proposta são um conjunto de atividades, com etapas sequenciais, para produzir a averiguação do tema sugerido, são elas:

- 1) Apresentação do professor a turma;
- 2) Com o intuito de fazer com que os alunos reflitam, serão questionados se enxergam a utilização da matemática em questões sociais. Deixando-os livres para a formulação de alguma ideia sobre o assunto;
- 3) A exposição da problemática abordada: texto introdutório sobre o salário mínimo com o caráter de importância social, sugerir que eles anotem pontos que enxergam como relevantes durante o trabalho;
- 4) Discutir com os alunos a importância do salário mínimo;
- 5) Apontar aos alunos os dados dos valores durante os de 2002 a 2016 anos e debater com a turma a ideia de como é feito o cálculo do valor do salário mínimo;
- 6) Requisitar aos discentes que em dupla façam a distribuição dos dados em uma tabela com a assistência do *Software Excel*;

- 7) Debater sobre os dados já dispostos na tabela. Ainda sem dialogar minuciosamente;
- 8) Ainda em dupla, pedir a construção do gráfico por meio da tabela montada, mais uma vez com a ajuda do *Software Excel*;
- 9) Analisar o desenvolvimento do tratamento da informação em seguida da construção do gráfico através da tabela;
- 10) Dividir a turma e modelar duas funções (linear e quadrática) na ferramenta digital, com base no gráfico construído e discutir qual linha de tendência se enquadra melhor nos valores;
- 11) Propor a projeção dos valores do salário mínimo para os próximos anos (até 2021), na da linha de tendência que os pontos mais se adequam (a função quadrática) e ainda na ferramenta digital construir uma extensão na tabela já formulado;
- 12) Analisar e comparar, criticamente as projeções futuras a partir dos padrões matemáticos utilizados e, compará-los com os valores reais aplicados pelo governo, até o ano de 2021, sugerir que os alunos posicionem suas opiniões sobre o tema;
- 13) A partir de todo trabalho construído, debater com a turma de um modo crítico e abrangente a importância desse tipo de abordagem de atividade utilizando questões sociais;

O próximo capítulo irá esmiuçar essas etapas no decorrer da proposta didática, que apresente debates relacionado a questões sociais que envolvem o crescimento do salário mínimo.

3. PROPOSTA DE ATIVIDADE

Este capítulo destina-se a abordar todas as etapas projetadas deste trabalho que utiliza o uso da modelagem como instrumento do processo de ensino e aprendizagem da matemática, oferecendo ao aluno oportunidade de reconhecer e compreender o poder da matemática na sociedade, abordando uma questão social, para então uma análise crítica e reflexiva, acarretando uma nova experiência, considerada mais proveitosa.

Logo, Bassanezi (2015) completa que:

O uso da modelagem no processo de ensino-aprendizagem propicia a oportunidade de exercer a criatividade não somente em relação às aplicações das habilidades matemáticas, mas, principalmente, na formulação de problemas originais uma etapa tão estimulante quanto a da resolução (BASSANEZI, 2015, p.12).

Em relação questão do poder da matemática, Skovsmose (2001), retrata que a matemática assume uma função de grande relevância na sociedade, agindo não só de forma caracterizada, mas também de moldar a sociedade. A partir dessa condição, o indivíduo que não porta o conhecimento matemático, possuiria mais problemas em escolher e formular soluções para tomadas de decisões de cunho crítico.

Fundamental dizer que o público-alvo da atividade que será detalhada, são alunos de instituições de ensino privado ou público do Brasil, estudando a partir do primeiro ano do ensino médio. Compreende-se que o conteúdo poderá ser abordado de maneira introdutória, como exemplo e com o teor de fixação ao longo dos anos do ensino médio.

Estima-se que durante o andamento deste trabalho seja encontrado muitas dificuldades nos processos estipulados, a falta de costume do professor trabalhar com temas contextualizados, já que não faz parte da sua formação inicial. Impasses associados a utilização da ferramenta digital por conta da ausência de prática sob a área da informática por parte de docentes e discente. Ademais, até mesmo da disponibilidade dos instrumentos tecnológicos de qualidade.

Presume-se que 8 aulas de 50 minutos sejam suficientes, embora cada docente e cada turma tenham ritmos e estilos diferentes, para a realização dos processos a seguir:

1º Passo: Apresentação do professor;

Neste primeiro passo da atividade, será realizado a apresentação do professor de matemática aos alunos e vice e versa, como um bate-papo, com o intuito dos alunos se sentirem confortáveis e compreenderem que a atividade que será uma proposta utilizando abordagem não tradicional, logo, aproximando as partes e agregando na importante relação do professor x aluno.

Nesta maneira, nota-se a importância do papel do professor, como diz Sandes e Moreira (2018), “o papel docente é fundamental para a construção dessas aprendizagens significativas, ele é sem dúvida o ator principal no desenvolvimento cognitivo do aluno” (SANDES; MOREIRA, 2018, p. 103.)

Uma agradável, relação professor x aluno acarreta benefícios para um melhor ensino aprendizagem, favorece a evolução de capacidades, segundo PCN, como:

- perceber que além de buscar a solução para uma situação proposta devem cooperar para resolvê-la e chegar a um consenso;
- saber explicitar o próprio pensamento e procurar compreender o pensamento do outro;
- discutir as dúvidas, supor que as soluções dos outros podem fazer sentido e persistir na tentativa de construir suas próprias idéias;
- incorporar soluções alternativas, reestruturar e ampliar a compreensão acerca dos conceitos envolvidos nas situações e, desse modo, aprender. (BRASIL, 1998, p. 39).

2º Passo: Com o intuito de fazer com que os alunos reflitam, serão questionados se enxergam a utilização da matemática em questões sociais. Deixando-os livres para a formulação de alguma ideia sobre o assunto;

De acordo com o PCN:

Falar em formação básica para a cidadania significa refletir sobre as condições humanas de sobrevivência, sobre a inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura e sobre o desenvolvimento da crítica e do posicionamento diante das questões sociais. Assim, é importante refletir a respeito da colaboração que a Matemática tem a oferecer com vistas à formação da cidadania (BRASIL, 1998, p.26).

A partir disto, neste segundo passo, os alunos serão questionados sobre como eles enxergam a matemática dentro de questões sociais no cotidiano. Deste modo, assume-se que começaram a pensar sobre temas sociais e a matemática. Antes da apresentação de qualquer tema específico e qualquer dado, o aguardado nesse instante são ideias

aleatórias, sobre variados temas, distantes do que estamos querendo discutir, mas que fará os discentes começar a pensar e se questionar.

3º Passo: A exposição da problemática abordada: texto introdutório sobre o salário mínimo com o caráter de importância social, sugerir que eles anotem pontos que enxergam como relevantes durante o trabalho;

Neste passo, introduziremos o tema proposto, um texto explicativo sobre o salário mínimo e sua importância para a sociedade, descrito na Constituição Federal de 1988 com o princípio de conceder uma remuneração capaz de suprir as necessidades básicas do trabalhador.

TEXTO:

Criado no ano de 1940 pelo governo de Getúlio Vargas, o salário mínimo conferia que o trabalhador brasileiro adquirisse os recursos considerados prioridade para a vida. A determinação do valor era efetuada a partir do levantamento de preços de moradia, alimentação, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social, o somatório desses itens apontaria para o valor que deveria ser recebido.

*O salário mínimo pela, Constituição em vigor no Brasil, capítulo II, dos Direitos Sociais, artigo 7º, inciso IV, é: **Direito dos trabalhadores, urbanos e rurais, salário mínimo fixado em lei, nacionalmente unificado, capaz de atender às suas necessidades vitais básicas e às de sua família, como moradia, alimentação, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social, reajustado periodicamente, de modo a preservar o poder aquisitivo, vedada sua vinculação para qualquer fim.***

Fonte: Texto elaborado pela autora.

A preferência por este tema é determinada pela grande relevância do salário mínimo em um panorama nacional, concedendo também a relacionar o contexto crítico e social a matemática. A significância deste critério escolhido satisfaz o PCN:

Além disso, tais assuntos costumam despertar o interesse dos alunos pelas questões sociais e podem ser usados como contextos significativos para a aprendizagem dos conceitos e procedimentos matemáticos neles envolvidos.

Constituem-se também num campo de integração com os conteúdos de outras áreas do currículo, como os das Ciências Sociais e Naturais e, em particular, com as questões tratadas pelos Temas Transversais. (BRASIL, 1998, p. 134).

4º Passo: Discutir com os alunos a importância do salário mínimo;

Neste passo, segundo momento de discussão os alunos serão questionados sobre o tema salário mínimo, a partir do conhecimento de cada um e baseado no que já foi apresentado. Espera-se que a turma compreenda a ligação do segundo passo, onde eles eram questionados sobre a utilização da matemática em contexto sociais, agora então o tema do salário mínimo, já entendendo como uma questão de grande importância social.

5º Passo: Apontar aos alunos os dados dos valores durante os de 2002 a 2016 anos e debater com a turma a ideia de como é feito o cálculo do valor do salário mínimo;

Nesta etapa, será apresentado aos discentes, os valores do salário mínimo entre os anos de 2002 a 2016. Em seguida, explicar brevemente como o cálculo desse valor é feito, especificando que maior parte dos anos, o governo se baseia no crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) de dois anos antes e cobre a variação do ano anterior.

O esperado que o discente compreenda é que mesmo que o salário mínimo tenha sido criado com o intuito de sanar as necessidades vitais do trabalhador, não se deve afirmar que ao longo do tempo os reajustes feitos não atendem o real objetivo.

Exatamente como nos apresenta Souza Junior e Moreira (2005, p.302), “Embora o critério para o cálculo do salário mínimo tenha sido baseado no atendimento das necessidades essenciais dos trabalhadores, não se pode dizer que ao longo de sua história seu valor tenha sido reajustado de forma a atender este critério”.

Dados do salário mínimo de 2002 a 2016:

Ano 2002 – R\$200,00; Ano 2003 – R\$240,00; Ano 2004 – R\$260,00; Ano 2005 – R\$300,00; Ano 2006 – R\$350,00; Ano 2007 – R\$380,00; Ano 2008 – R\$415,00; Ano 2009 – R\$465,00; Ano 2010 – R\$510,00; Ano 2011 – R\$545,00; Ano 2012 – R\$622,00; Ano 2013 – R\$678,00; Ano 2014 – R\$724,00; Ano 2015 – R\$788,00 Ano 2016 – R\$880,00;

A utilização dos dados trabalha em cima da importância trazida pelo PCN Tratamento da Informação, relacionado a organização e interpretação de situações que podem ser estudados de modo concomitantes.

Os conteúdos matemáticos estabelecidos no bloco Tratamento da Informação fornecem instrumentos necessários para obter e organizar as informações, interpretá-las, fazer cálculos e desse modo produzir argumentos para fundamentar conclusões sobre elas. Por outro lado, as questões e situações práticas vinculadas aos temas fornecem os contextos que possibilitam explorar de modo significativo conceitos e procedimentos matemáticos. (BRASIL, 1998, p. 29).

6º Passo: Requisitar aos discentes que em dupla façam a distribuição dos dados em uma tabela com a assistência do Software Microsoft Excel;

Neste momento é interessante retratar, a importância da utilização da ferramenta tecnológica como diz, Schirlo (2011):

No mundo das informações, com os recursos tecnológicos disponíveis atualmente, como a mídia e a informática (Internet), é cada vez mais fácil o cidadão ter acesso a dados sobre questões sociais e econômicas, os quais são sintetizados em forma de tabelas e gráficos. Estes promovem a divulgação das análises quantitativas das informações obtidas em todas as questões expostas. (SCHIRLO, 2011, p.4952).

A partir de agora, a turma irá organizar os dados disponibilizados no passo anterior, dos valores do salário mínimo de 2002 até os de 2016, no *Software Microsoft Excel* com a finalidade de promover uma melhor compreensão do tema. A partir desta situação, espera-se que eles observem a distribuição dos valores claramente e indiretamente já comecem a fazer o tratamento da informação, além de se questionarem se os valores estabelecidos contemplam ou não as necessidades do trabalhador e como acontece esse crescimento de valores.

O professor, neste instante orientará a turma durante o uso da ferramenta digital, mostrará também a relevância da distribuição dos dados em uma tabela com o intuito de auxiliar a análise da problemática abordada. Na tabela 1 segue uma imagem da possível organização dos valores pelos discentes.

Tabela 1 - Valores do salário mínimo entre 2003 até 2016.

ANOS	VALORES
3	240
4	260
5	300
6	350
7	380
8	415
9	465
10	510
11	545
12	622
13	678
14	724
15	788
16	880

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

7º Passo: Debater sobre os dados já dispostos na tabela, ainda sem dialogar minuciosamente;

Neste momento, ao analisar e discutir a tabela construída no passo anterior na ferramenta digital é interessante deixar a turma a vontade a qualquer tipo de questionamento. Estima-se, que a partir desse passo, que os alunos entendam a relevância da distribuição dos dados em uma tabela, ajuda na exploração e compreensão mais simples do tema sugerido. Deste modo, será possível que os indivíduos sejam capazes de usar métodos similares durante suas trajetórias no cotidiano, quando esbarrar com uma situação da atualidade que o for exigido esse posicionamento. Nesta ocasião é válido citar (BRASIL, 1998, p. 70)

(...)é importante que os alunos sejam estimulados a construir e analisar diferentes processo de resolução de situações-problema e compará-los. Ao desenvolver a capacidade de buscar soluções favorece a que o aluno passe a reconhecer a necessidade de construir argumentos plausíveis.

8º Passo: Ainda em dupla, pedir a construção do gráfico por meio da tabela montada, mais uma vez com a ajuda do Software Microsoft Excel;

Neste instante, é o passo para propor o tratamento das informações, buscando mais compreensão da problemática abordada, e colaborar para a construção de reflexões pertinentes a realidade sugerida, neste caso o trabalhador brasileiro.

O regente necessitará deixar os alunos livres para a escolha dos tipos de gráficos, mostrando opções de simples representações, para um melhor entendimento.

Ao final desta situação de escolha, a representação gráfica desses dados de sugestão do professor é o gráfico de dispersão, que é geralmente utilizado para mostrar relações entre conjuntos de valores. Exibido no *Microsoft Excel*, de acordo com a figura 1.



Figura 1 Gráfico de dispersão dos valores do salário mínimo.

Fonte: Elaborado pela autora

9º Passo: Analisar o desenvolvimento do tratamento da informação em seguida da construção do gráfico através da tabela;

Do mesmo modo que no passo sete, os discentes deverão refletir sobre o processo do tratamento dos dados exibidos durante toda a atividade, que se deu primeiramente com o questionamento em relação ao uso da matemática em questões sociais do cotidiano, após com o texto explicativo sobre a problemática desenvolvida, e a disposição dos valores da tabela produzida que motivou a construção do gráfico.

Com isso, manifesta-se a necessidade de perceber se o gráfico está auxiliando a análise do tema discutido, logo, compreende a finalidade da abordagem utilizada para a observação do gráfico.

Espera-se que neste momento os alunos estejam interessados e participativos, estudando o gráfico que foi construído, por partes, analisando em conjunto com a tabela o modo que acontece o crescimento dos valores e observando suas variações no decorrer dos vinte anos apresentados.

10º Passo: Dividir a turma e modelar duas funções (linear e quadrática) na ferramenta digital, com base no gráfico construído e discutir qual linha de tendência se enquadra melhor nos valores;

Até este momento, a pesquisa será adequadamente estudada, considerando que os alunos alçassem uma análise mais completa da questão abordada, todavia ainda podendo ser aperfeiçoada.

Neste instante, sugere-se, a Modelagem Matemática para a caracterização de um exemplar de umas funções na ferramenta digital que está sendo utilizada, com o objetivo de promover uma melhor compreensão da problemática estudada e o alcance de respostas.

Bassanezi (2002), enfatiza a suma importância da utilização da modelagem matemática intitulado um processo que alia a teoria à prática que estimula o indivíduo na busca do entendimento de questões reais do seu cotidiano na procura de artifícios para como agir, compreender ou até mudá-los.

A fim de, gerar a função que melhor se adeque ao gráfico construído anteriormente, basta apenas clicar na sob a imagem do gráfico, depois em “Elementos do gráfico” e “Linha de Tendência”, de acordo com a figura 2.

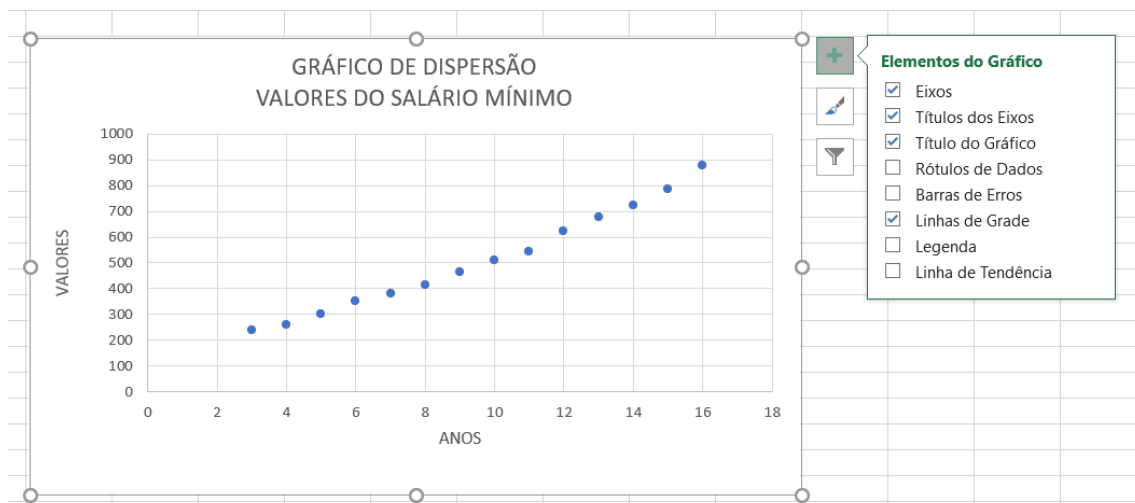


Figura 2 Gráfico de dispersão. Criação da "Linha de Tendência" que mais se enquadra ao gráfico construído na figura.

Fontes: Elaborado pela autora.

Em seguida, vale apenas decidir a função real que se enquadra melhor aos dados, com a intenção de que se localizem o mais aproximado da curva formada. Para este momento a turma será dividida em duas partes e cada metade trabalhará com uma função escolhida, qual os discentes achem interessante para a situação estudada, analisando os pontos plotados no gráfico. Para essa circunstância particular, as duas opções de escolha são a função linear e a função polinomial, acrescentando a opção “Exibir Equação no gráfico” e “Exibir valor de R-quadrado no gráfico”.

Esse R-quadrado exibido no gráfico, é o coeficiente de correlação estatisticamente é o que vai medir a relação entre as duas variáveis analisadas, a variação dele fica entre 0 e 1, quanto mais próximo de 1, melhor a função estará ajustada.

1º Linha de Tendência - Linear

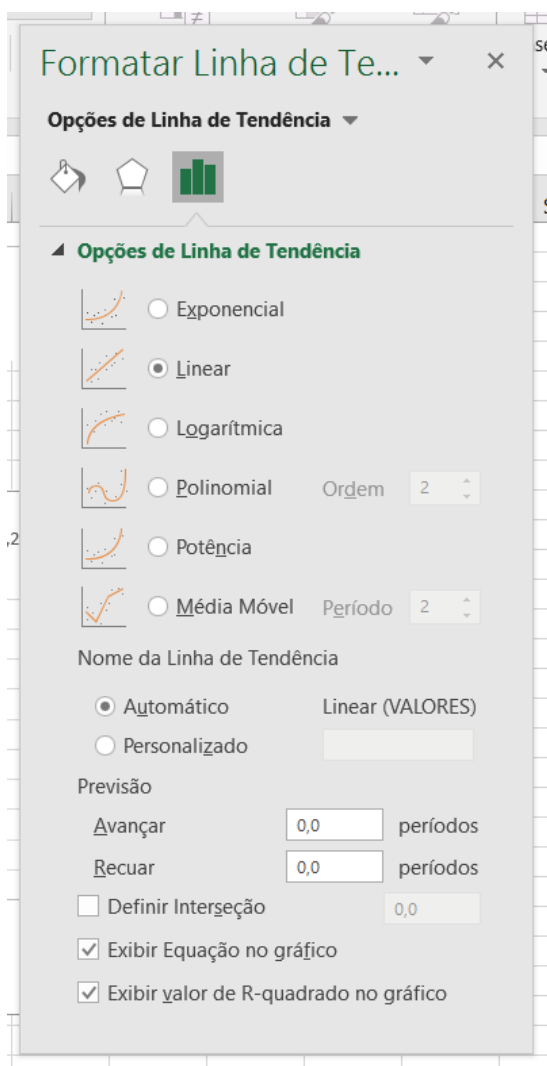


Figura 3 Edição da Linha de Tendência. Escolhendo linha "Linear", "Exibir Equação no gráfico" e "Exibir valor de R-quadrado no gráfico".

Fonte: Elaborada pelo autora.

Como efeito, o Excel, exibirá a função Linear $y = 48,099x + 54,275$ como uma alternativa de moldagem aos dados apresentados no gráfico, como mostra a figura 4.



Figura 4 Gráfico de função Linear com a equação condizente.
Fonte: Elaborada pela autora.

2º Linha de Tendência - Polinomial

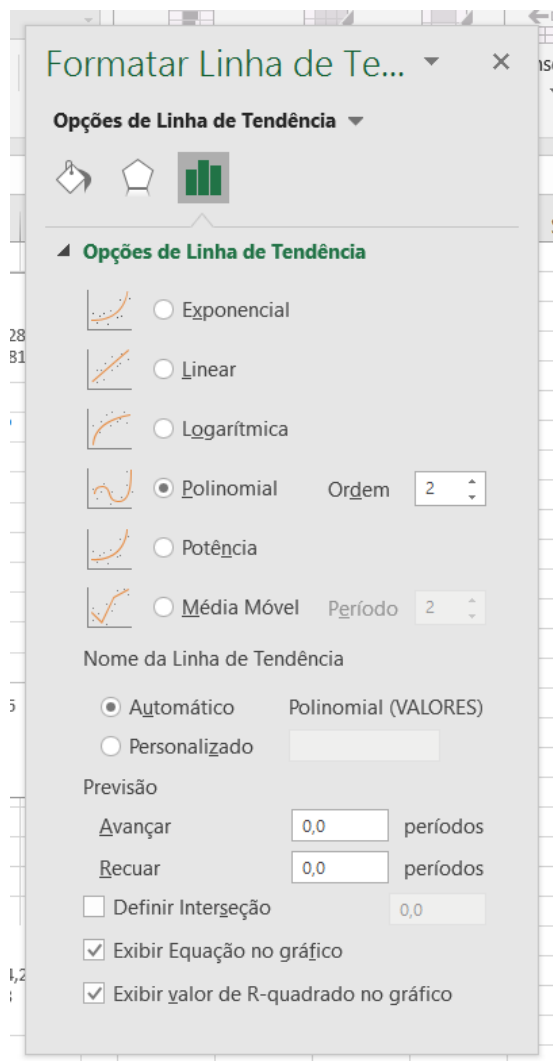


Figura 5 - Edição da Linha de Tendência. Escolhendo linha "Polinomial", "Exibir Equação no gráfico" e "Exibir valor de R-quadrado no gráfico".

Fonte: Elaborada pela autora.

Como efeito, o Excel, exibirá a função polinomial $y = 1,6195x^2 + 17,328x + 174,12$ como uma alternativa de moldagem aos dados apresentados no gráfico, como mostra a figura 6.



Figura 6 - Gráfico da função polinomial com sua equação condizente.

Fonte: Elaborado pela autora.

Com o auxílio desses resultados, constatamos uma fala de Burak (1962) que diz, “a capacidade humana de pensar, questionar e criar, aliada ao espírito de investigação e da ferramenta matemática já desenvolvida, permitiu o homem explorar seu meio ambiente, modelando-o para melhor conhecê-lo” (BURAK, 1962, p,62).

Neste momento, o professor poderá perguntar aos discentes qual a função que melhor se ajusta aos pontos: se a “função linear” ou a “função polinomial de grau 2 – função quadrática”. Ao considerar previamente que os alunos irão considerar que a função quadrática se ajustará melhor à “curvatura” dos pontos no gráfico construído por meio dos dados reais inseridos, o professor poderá propor a projeção dos valores do salário mínimo até o ano de 2021 com a função eleita (a função quadrática), a fim de obter o resultado a partir da “tendência” do comportamento dos valores modelados de 2002 a 2016 e, assim, comparar aos valores reais do salário mínimo nos dias atuais.

11º Passo: Propor a projeção dos valores do salário mínimo para os próximos anos (até 2021), na da linha de tendência que os pontos mais se adequam (a função quadrática) e ainda na ferramenta digital construir uma extensão na tabela já formulado;

Neste passo, através do gráfico, a função encontra-se modelada, podem surgir variadas alternativas para a averiguação da problemática estudada. Á partida, respeitará a

hipótese da projeção dos valores do salário mínimo dos anos posteriores ao já disponibilizados.

Com o objetivo de conduzir os alunos a compreender que, com o amparo da matemática, é possível esclarecer questões essenciais a uma realidade existente. Pretende-se então colaborar para a motivação dos discente, formando um sujeito protagonista de suas escolhas críticas para seus posicionamentos.

Com o propósito de formar e problematizar, projetar os valores do salário mínimo até 2021, conforme a seguinte tendência escolhida.

Linha de Tendência – Polinomial

Primeiramente, na figura 7, escolher um ponto qualquer, com a finalidade de mostrar-se na tabela o período indicado dos dados, que foram manuseados para a construção do gráfico de dispersão. Ele retrata os valores do salário mínimo entre os anos de 2003 (03) a 2016 (16). Esse período também é notado na parte superior da figura 13, retratando

a

fórmula:

=SÉRIE(Planilha2!\$B\$3;Planilha2!\$A\$4:\$A\$17;Planilha2!\$B\$4:\$B\$17;1).

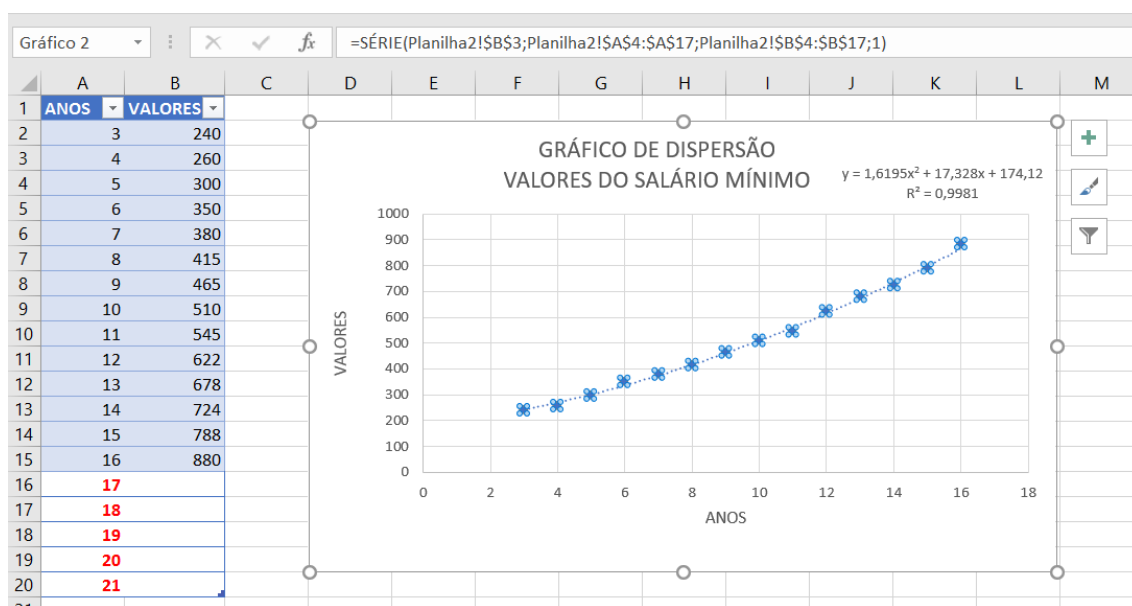


Figura 7 - Reprodução dos períodos da tabela principal e a fórmula de tendência polinomial utilizada para a projeção dos valores do Salário Mínimo de 2003 a 2016.

Fonte: Elaborada pela autora.

Posteriormente, teremos esses processos: (1) copiar a equação polinomial que reflete a linha de tendência escolhida; (2) colar a equação na célula B16, que atribuiu o ano de 2017 no qual se planeja projetar o valor do salário mínimo; (3) trocar a incógnita

x pela célula A16, tendo a equação $=1,6195*A16^2+17,32*A16+174,12$; (4) colar a equação na célula B17, que atribui o ano de 2018 no qual se planeja projetar o valor do salário mínimo;(5) trocar a incógnita x pela célula A17, tendo a equação $=1,6195*A17^2+17,32*A17+174,12$; (6) o mesmo processo para os próximos anos, 2019,2020 e 2021. Esses processos podem ser observados nas figuras abaixo;

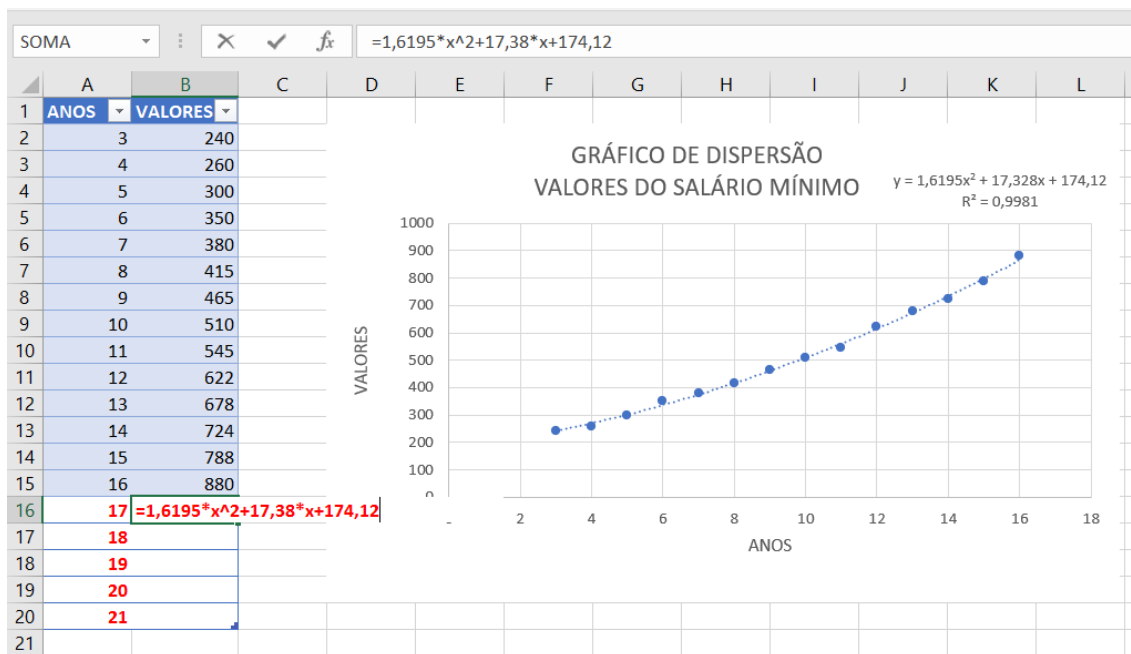


Figura 8 - Figura 9 - Retrato da cópia e colagem da equação polinomial na célula que se deseja projetar o valor do Salário Mínimo.

Fonte: Elaborada pela autora.



Figura 9 - Retrato da projeção do valor do Salário Mínimo no ano de 2017 através da equação polinomial.
Fonte: Elaborada pela autora.

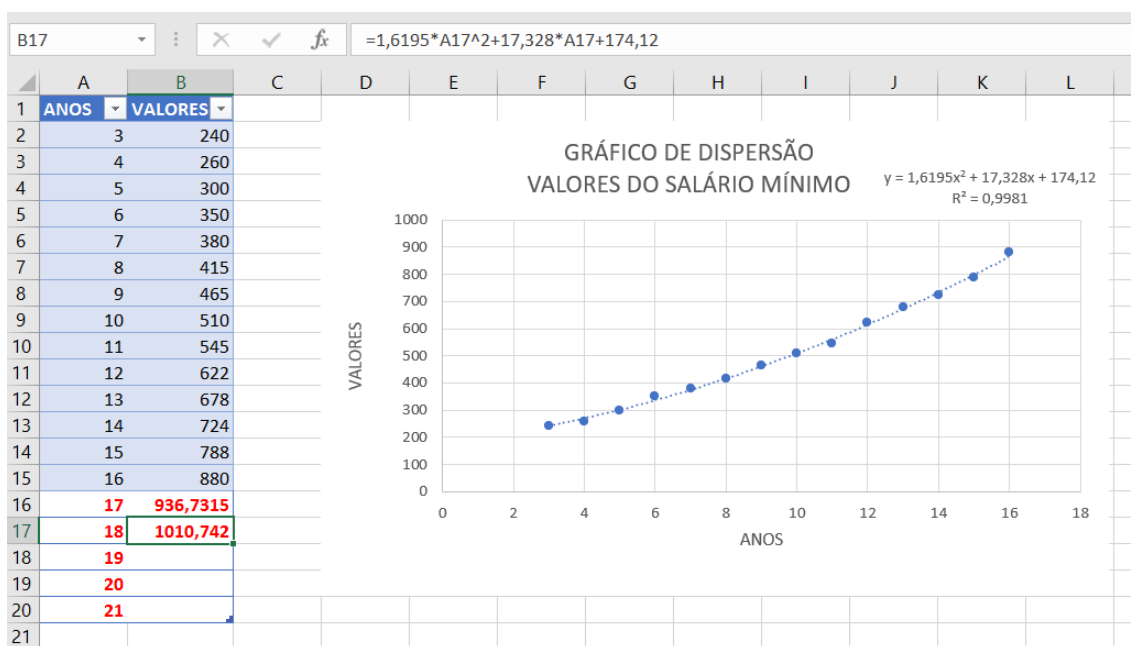


Figura 10 - Retrato da projeção do valor do Salário Mínimo no ano de 2018 através da equação polinomial.
Fonte: Elaborada pela autora.

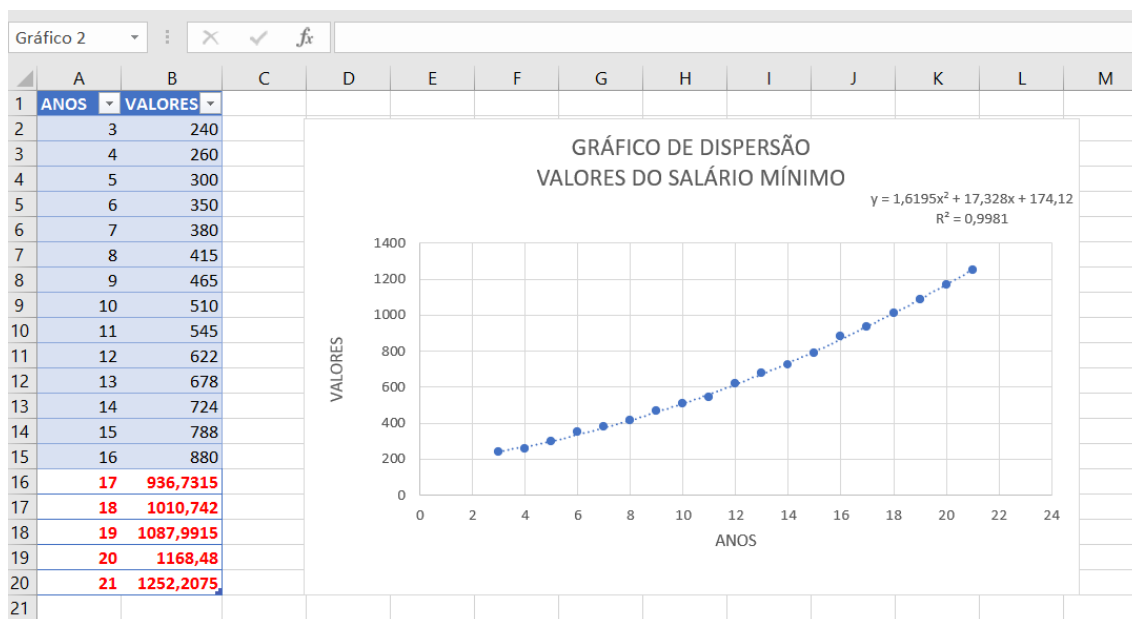


Figura 11- Retrato do Gráfico e da tabela com as projeções através da equação polinomial dos valores do Salário Mínimo do ano de 2003 até 2021.

Fonte: Elaborada pela autora.

12º Passo: Analisar e comparar, criticamente as projeções futuras a partir dos padrões matemáticos utilizados e, compará-los com os valores reais aplicados pelo governo, até o ano de 2021, sugerir que os alunos posicionem suas opiniões sobre o tema;

Neste momento, dando continuidade aos debates críticos em relação ao tema abordado, é hora de questioná-los a fazerem a comparação da projeção que foi construída com os valores que temos na sociedade dos anos atuais, que são:

Tabela 2 - Comparação dos valores reais do salário mínimo entre os valores projetados.

SALÁRIO MÍNIMO			
ANO	VALORES REAIS	VALORES PROJETADOS	
2017	937	936,15	
2018	954	1.010,74	
2019	998	1.087,99	
2020	1.045	1.168,48	
2021	1.069,55	1.252,20	

1

Fonte: Elaborada pelo autor.

Espera-se que os discentes compreendam que, durante os anos de 2002 a 2016 havia um crescimento real do salário mínimo e a partir do ano de 2017 isso não prosseguiu, por conta de questões sociais que eles devem se questionar e refletir.

A partir deste instante, pressupõe-se que a turma tenha assimilado um conhecimento aceitável sobre a relação matemática com questões sociais. Acredita que tenha se tornado claro o grau de importância, quanto cidadãos conscientes, do aprendizado da matemática para questões de relevância social, a partir do entendimento e de reflexões de temas cotidianos essenciais, que na atividade abordada foi o valor do salário mínimo. Dessa forma, levando aos alunos a análise sobre que tipo de indivíduos eles estão se tornando.

Colabora ainda Muzzi (2002):

Daí a importância de se saber bem a matemática e olhar criticamente suas formas de uso em nossa sociedade. A capacidade de compreender e criticar os argumentos matemáticos empregados nos debates pode potencializar a intervenção das pessoas na tomada de decisões coletivas, fortalecendo o exercício da cidadania. (MUZZI, 2004, p. 36)

13º Passo: A partir de todo trabalho construído, debater com a turma de um modo crítico e abrangente a importância desse tipo de abordagem de atividade utilizando questões sociais;

Para a conclusão desta etapa da atividade, considere-se de grande relevância saber dos discentes a opinião deles sobre esse tipo de abordagem utilizada durante todo esse processo de ensino e aprendizagem, na maioria das vezes não convencional em sala de aula, com o intuito que o professor possa compreender, quais foram as maiores dificuldades e facilidades ligados a esse tipo de perspectiva de ensino, em que eles se tornam o papel protagonista do processo.

¹ Informações retiradas do site UOL, matéria “Governo aumenta projeção de inflação e salário mínimo pode ir a R\$ 1.069,55” <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2020/09/15/salario-minimo-em-2021-sera-de-r-106955-se-inpc-chegar-a-235-em-2020.htm#:~:text=Governo%20aumenta%20proje%C3%A7%C3%A3o%20de%20infla%C3%A7%C3%A3o.ir%20a%20R%24%201.069%2C55&text=Em%2031%20de%20agosto%2C%20o,real%20pelo%20segundo%20ano%20seguido> Acesso em 10/11/2020.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora que este ensaio monográfico seja uma proposta de atividade ainda não aplicada em sala de aula, pressupõe-se que no decorrer de seu avanço conceitual e prático, os seus propósitos tenham sido estimativamente alcançados. É explícito que a inclusão de novas propostas escolares, que utilizam a ideia de inserção dos alunos, implicando em um ambiente escolar dinâmico, contextualizado e participativo, o oposto das vivências comuns, por meio de aulas mais conservadoras e tradicionalistas. Com o proposto, nota-se a mudança significativa da melhor atuação do ensino e aprendizagem através dessas novas propostas, reconhecendo a maior compreensão, protagonismo e reflexão crítica dos discentes.

Mostramos aqui a utilização da modelagem matemática como uma ferramenta para obter uma educação matemática crítica. Ao longo desse trabalho, nota-se que, de um modo natural e mais significativo, essa metodologia pode diminuir a distância entre conteúdo e a prática, contribuindo para a eficácia do ensino, sendo incorporada na realidade dos alunos. Com situações problemas que são propostas através desta ferramenta, é possível representar a realidade e retratar situações vivenciadas e que fazem parte da rotina de toda uma população, modelar tais conceitos dentro de conteúdos matemáticos, os quais pretendem despertar a curiosidade do aluno gerando um melhor incentivo para a participação e para a cooperação das tarefas sugeridas.

Simultaneamente com essas concepções, constata-se a relevância de uma boa relação entre, professor e aluno, tornando a aprendizagem mais significativa e com uma qualidade maior a partir da vasta troca de experiências de ambos. Analisamos além do mais, a utilização de recursos tecnológicos como *smartphones* e computadores, como dispositivos que proporcionam uma maior compreensão em determinadas situações que precisam ser visualizadas, permitindo também um espaço de diálogos e análises para o tratamento de informações e dados.

Deste modo, atingem-se os objetivos propostos com a utilização destas ferramentas, com as quais os alunos poderão compreender a importância da utilização da

matemática, em problemas sociais cotidianos e, a partir disto, que eles possam construir e ponderar suas próprias opiniões mais conscientes, críticas e reflexivas.

Consideramos, que a Base Nacional Comum Curricular é um documento mais atual, mas, os Parâmetros Curriculares Nacionais trabalham mais com a questão do tratamento da informação, de uma educação mais crítica e cidadã, que foi a proposta do trabalho em si, já a BNCC é mais pontual e foca mais nas competências e habilidades relacionadas a aspectos conteudistas.

Portanto, no decorrer deste trabalho, se fez necessário inúmeras vezes o retorno ao texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais, para que a sua essência de constituir um ensino mais questionador, oferecendo oportunidades e meios dentro da sala de aula aos alunos, a fim de que, se tornem enquanto cidadãos, figuras capazes de mudar a sociedade que habitam. Logo, manifesta-se a incorporação do texto teórico na prática desenvolvida.

Através disto, a ideia e o parecer dessa pesquisa no ambiente escolar perante possibilidades possíveis que podem acarretar em novas versões como: especificamente dentro do tema abordado, salário mínimo, fazer um estudo de caso mais aprofundado com os alunos sobre o funcionamento da inflação para este tema, que vai gerar novos questionamentos e ganhos, também a outra possibilidade é a utilização deste modelo para outros assuntos, fazendo os ajustes necessários para a nova situação estabelecida.

Como desdobramentos em estudos futuros, pretendemos aplicar a atividade com alunos do Ensino Médio, no sentido de (re)avaliar a sequência didática proposta aqui nesta pesquisa, a fim de obter resultados mais práticos e analisá-los à luz das teorias da Educação Matemática Crítica e da Modelagem Matemática no ensino.

Em síntese, com o amparo desses recursos tecnológicos e matemáticos chegamos ao ponto que é de suma importância que os alunos, professores e equipe pedagógica de um modo geral, repensem em uma sala de aula mais significativa, uma educação mais apreciável, palpável e humana.

REFERÊNCIAS

- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BASSANEZI, R. C. **Modelagem matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.
- BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A ideologia da certeza em educação. In: Skovsmose, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Trad. Jussara Loiola Araújo. Campinas: Papyrus, 2001. Cap. 5.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 01 de novembro de 2020.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática. 1º e 2º ciclos**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática. 3º e 4º ciclos**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BURAK, D. **Modelagem matemática: ações e interações no processo ensino aprendizagem**. 1992. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1992.
- COSTA, F. A. . Ensino Matemática por meio da Modelagem Matemática. **Ensino da Matemática em debate**, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, v. 3, p. 58-69, 2016.
- CUNHA, L. A. . **Educação e desenvolvimento social no Brasil**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1975.
- FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- MENDES, M. Uma reflexão sobre o eixo de ensino tratamento da informação. **Mathema**, 2019. Disponível em: <<https://mathema.com.br/artigos/uma-reflexao-sobre-o-ensino-do-eixo-tratamento-da-informacao/>>. Acesso em: 30 de jun. de 2020.
- MUZZI, M. Etnomatemática, Modelagem e Matemática Crítica: NOVOC caminhos. **Presença Pedagógica**. Minas Gerais, v.10, n.56, p.32-39, mar./abr. 2004.
- SANDES J. P.; MOREIRA G.E. Educação matemática e a formação de professores para uma prática docente significativa. **Revista @mbienteeducação**. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo, v. 11, n. 1, p. 99-109 jan./abr. 2018.
- SCHIRLO, A. C. . Tratamento da informação: um tópico relevante no livro didático de Matemática. In: X Congresso Nacional de Educação - EDUCERE, 2011, Curitiba. **Anais do ... Congresso Nacional de Educação**. Curitiba: Champagnat, 2011.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**: questão da democracia. 1ª edição. Campinas: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Ole Mathematics in Action**: a challenge for social theorizing 1999 (Mimeo)

SKOVSMOSE, O. Inclusões, encontros e cenários. In: **Educação Matemática em Revista**. v. 24, n. 64, p. 16-32, set./dez. 2019.

SOUZA JÚNIOR, G. L. ; MOREIRA, I. T. . Política de salário mínimo e seus efeitos sobre o mercado de trabalho metropolitano brasileiro. **Economia e Desenvolvimento** (Recife) , v. 4, p. 299-334, 2005.

VIANNA, M. A. Modelando funções no excel: a busca por padrões em situações cotidianas com licenciandos em matemática In: **Pesquisa, ensino e inovação com tecnologias em educação matemática: de calculadoras a ambientes virtuais**. 1 ed. Seropédica: EDUR, 2012, v.4, p. 65-79.

VIANNA, M. A.; BAIRRAL, M. A. Usando o INBOX do Facebook como espaço para modelagem de funções matemáticas visando o tratamento da informação de forma crítica e colaborativa In: **Ambientes virtuais e formação de professores: de construções individuais às interações coletivas**. 1 ed. Seropédica: EDUR, 2017, v.1, p. 73-90