



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

ÁREA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA
MATEMÁTICA E SEUS FUNDAMENTOS FILOSÓFICO-CIENTÍFICOS

**UMA DISCIPLINA ELETIVA COM
CALCULADORAS: UM ESPAÇO PARA A
EDUCAÇÃO FINANCEIRA DE ESTUDANTES
DO ENSINO MÉDIO**

Franciele Santos Teixeira

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS

RIO CLARO

2024

Franciele Santos Teixeira

Uma disciplina eletiva com calculadoras: um espaço para a
Educação Financeira de estudantes do Ensino Médio

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Educação Matemática.

Orientadora: Prof. Assoc. Sueli Liberatti Javaroni.

Rio Claro - SP

2024

T266d

Teixeira, Franciele Santos

Uma disciplina eletiva com calculadoras : um espaço para a Educação Financeira de estudantes do Ensino Médio / Franciele Santos Teixeira. -- Rio Claro, 2024

193 p. : tabs., fotos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro

Orientadora: Sueli Liberatti Javaroni

1. Trabalho Colaborativo. 2. Tecnologia Digital. 3. Salário Mínimo. 4. Ensino de Matemática. 5. Educação Matemática. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Franciele Santos Teixeira

Uma disciplina eletiva com calculadoras: um espaço para a Educação Financeira de estudantes do Ensino Médio

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Educação Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Assoc. Sueli Liberatti Javaroni - Orientadora
FC/UNESP/Bauru-SP

Profa. Dra. Ana Karina Cancian Baroni
IFSP/Capivari-SP

Prof. Dr. Jhony Alexander Villa-Ochoa
Universidad de Antioquia/Medellín - Colômbia

Resultado: Aprovada

Rio Claro - SP, 20 de dezembro de 2023

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, Cristiana e Francisco e
aos meus irmãos, Fernando e Pedro.
Ao meu parceiro de vida, Iago e
também aos meus sogros, Cynthia e Eder.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao universo e a força maior que o rege, seja ela de qualquer religião ou credo.

Aos meus pais, Cristiana e Francisco, e aos meus irmãos, Fernando e Pedro, por serem alicerce em todas as fases da minha vida. Sempre apoiaram meus sonhos, tornando-os seus e me incentivando em cada etapa, comemorando cada conquista e me levantando em todos os momentos necessários. Amo vocês mais que tudo nesse mundo!

Ao meu parceiro e companheiro de vida, Iago, que por inúmeras vezes acreditou mais em mim do que eu mesma e me deu forças para concluir essa etapa. Obrigada por todo o apoio, por me incentivar a tentar e acreditar que consigo mais e, principalmente, por ser porto seguro nos momentos que mais precisei. Amo você, xuxu!

Aos meus sogros, Cynthia e Eder, pelo incansável apoio e me acolherem como filha, pela preocupação e apoio de sempre. Amo vocês!

À minha orientadora, Sueli Liberatti Javaroni, por ter aceitado entrar nessa empreitada e ter confiado no processo do meu trabalho. Agradeço todos os conselhos, puxões de orelha, risadas e, principalmente, pelos inúmeros ensinamentos ao longo de toda essa jornada.

Agradeço, em especial, aos membros da banca, Ana Karina Cancian Baroni e Jhony Alexander Villa-Ochoa, pela dedicada leitura do trabalho e pelas ricas contribuições. Sem o olhar atento de vocês, o texto não teria a robustez que possui.

À Maria Teresa Zampieri, a Maitê, por ter sido como uma mãe para mim desde a graduação, pelo incentivo a conhecer essa área tão linda, que é a Educação Matemática. Agradecer por todo o incentivo, desde as orientações na Iniciação Científica (IC), durante a graduação, e por todos os conselhos desde essa época. Agradeço imensamente a oportunidade de ter aprendido tanto com você e torço para que essa parceria continue pela vida.

À professora Mirella Kiyoko Okumura por concordar em desenvolver esse trabalho, estabelecendo essa parceria baseada na confiança. Agradeço pelos ensinamentos e pelas reflexões que tivemos. Você é uma professora e pessoa incrível!

À Carolina Yumi, por ser minha parceira na pós-graduação. Você foi quem me acolheu muito antes do ingresso no mestrado, e agradeço imensamente por nossa amizade ter continuado.

Obrigada pelas leituras atentas nos momentos solicitados, que me fizeram refletir, e pelas conversas que me acalmaram durante todo esse processo.

Agradeço aos meus amigos – Gabrielle Macedo, amiga de infância; Lia Oliveira, minha dupla da graduação; Brena Sturion, minha dupla de caminhadas e academia; Juliana Stal, minha conselheira e contadora de piadas; Fernanda Martins, fã da pizza de sorvete de São Carlos; Suellen Moura, fã de futebol e torcedora número um do São Paulo - por todos os momentos e pelas trocas durante esse processo e, também, pelas contribuições e conversas sobre a pesquisa. Obrigada por serem apoio e morada quando precisei.

Aos integrantes do projeto temático “Ensino e aprendizagem de Matemática: possibilidades para a prática do professor” pelas reuniões, discussões e críticas construtivas ao trabalho desenvolvido. Em especial: a Maria Teresa, por ter me acompanhado em todas às sextas-feiras para a produção dos dados desta pesquisa; a Leandra, por ter possibilitado que atividades fossem aplicadas em suas aulas e pelas infindáveis sugestões para o trabalho; a Suellen e Bruno, pelos planejamentos de ações e aplicações de atividades referentes ao projeto; e aos “meninos da IC”, Pedro e Otávio, por confiarem nas orientações dadas em reunião e sugestões de leitura. Agradeço a todos do grupo pela confiança e parceria.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM), professores e colegas, pelo acolhimento e aprendizado proporcionados nos seminários, disciplinas e jornadas de avaliação continuada. Agradeço também o Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM) por contribuir no meu crescimento profissional enquanto pesquisadora e nas leituras do trabalho.

A Casio pelo financiamento do projeto temático, projeto nº 3221/2021, e a Fundação para o Desenvolvimento da Unesp pela administração dos recursos.

A todos, que, de alguma maneira, contribuíram para minha formação e conclusão de mais uma etapa. Sentimento de gratidão, muito obrigada!

Sou feita de retalhos

Sou feita de retalhos.

Pedacinhos coloridos de cada vida que passa pela minha e que vou costurando na alma.

Nem sempre bonitos, nem sempre felizes, mas me acrescentam e me fazem ser quem eu sou.

Em cada encontro, em cada contato, vou ficando maior...

Em cada retalho, uma vida, uma lição, um carinho, uma saudade...

Que me tornam mais pessoa, mais humana, mais completa.

E penso que é assim mesmo que a vida se faz: de pedaços de outras gentes que vão se tornando parte da gente também.

E a melhor parte é que nunca estaremos prontos, finalizados...

Haverá sempre um retalho novo para adicionar a alma.

Portanto, obrigada a cada um de vocês, que fazem parte da minha vida e que me permitem engrandecer minha história com os retalhos deixados em mim. Que eu também possa deixar pedacinhos de mim pelos caminhos e que eles possam ser parte das suas histórias.

E que assim, de retalho em retalho, possamos nos tornar, um dia, um imenso bordado de "nós".

Cris Pizzimenti

RESUMO

Nesta pesquisa tive por objetivo compreender as interações com estudantes do Ensino Médio sobre assuntos envolvendo Educação Financeira, utilizando calculadoras, em uma disciplina eletiva. Para cumprir tal objetivo, foi desenvolvida a disciplina eletiva intitulada “Calculática - Explorando questões matemáticas do cotidiano com calculadoras”, no segundo semestre de 2022, em uma escola pertencente ao Programa Ensino Integral (PEI) na cidade de São Carlos/SP. Nesta disciplina, foram realizadas atividades com estudantes pertencentes às três séries do Ensino Médio, de modo a discutir temáticas relacionadas à Educação Financeira e considerar a inserção de calculadoras. Considerando o contexto e o objetivo da pesquisa, destaco que a metodologia concernente a ela é qualitativa, já que buscamos compreender o que emerge das interações entre os sujeitos, focando no processo e nos diálogos com os discentes e com a professora da escola. Ao longo deste trabalho, busco entrelaçar discussões envolvendo a Educação Financeira e abordagem investigativa de modo a suscitar um ambiente de reflexão crítica com os estudantes, então, as atividades e interações propostas foram baseadas nos cenários para investigação e experimentação com tecnologias. Além disso, considero o trabalho colaborativo e a parceria universidade-escola para a elaboração e delineamento da disciplina eletiva. Referente aos dados produzidos, eles são oriundos de: diário de campo; relato da Profa. Mirella (professora da escola); Relato da Profa. Dra. Maria Teresa Zampieri (colaboradora da pesquisa); folha de atividade respondida pelos estudantes; gravação em áudio e vídeo das aulas e os arquivos salvos na calculadora gráfica utilizada pelos educandos. Dentre os resultados de pesquisa, podemos destacar: a parceria colaborativa com a professora da escola e sua importância para a elaboração da disciplina; o ambiente investigativo com calculadoras como possibilidade para interações entre e com os estudantes para refletir criticamente sobre a realidade que estão inseridos; e a inserção da calculadora como possibilidade para promover uma matemática em ação, já que os estudantes focaram em interpretar os resultados obtidos, apresentaram diferentes resoluções para o mesmo problema e puderam discutir os erros nesse processo. Por fim, vislumbro que este trabalho possa contribuir com discussões pertinentes à Educação Matemática e seja uma possível proposta para o professor atuante na sala de aula abordar uma Educação Financeira que influencie na reflexão crítica dos estudantes sobre temas relevantes para sua formação como cidadão.

Palavras-chave: Trabalho Colaborativo; Tecnologia Digital; Salário Mínimo; Ensino de Matemática; Educação Matemática.

ABSTRACT

In this research, I aimed to understand interactions with High School students on subjects involving Financial Education, using calculators, in an elective course. To achieve this objective, the elective course entitled “Calculática - Exploring everyday mathematical issues with calculators” was developed in the second semester of 2022 in a school belonging to the Integral Education Program (PEI) in the city of São Carlos/SP. In this course, activities were carried out with students belonging to the three grades of High School, in order to discuss topics related to Financial Education and to consider the inclusion of calculators. Considering the context and objective of the research, I highlight that its methodology is qualitative, as we seek to understand what emerges from the interactions between the students, focusing on the process and dialogues with the students and the school teacher. Throughout this work, I seek to intertwine discussions involving Financial Education and the investigative approach in order to encourage an environment of critical reflection and, for this purpose, the proposed activities and interactions permeate the investigative approach based on scenarios for investigation and experimentation with technologies. Furthermore, for the preparation and design of the elective course, I consider the collaborative work and the university-school partnership. Regarding the data produced, they come from: research diary; reports by Mirella (school teacher); reports by Maria Teresa Zampieri (research collaborator); activity sheet completed by students; audio and video recording of classes and files saved on the graphing calculator used by students. Among the research results, we can highlight the following: the collaborative partnership with the school teacher and its significance in course development; the investigative environment with calculators as a means for interactions among and with students, fostering critical reflection on their reality; and the integration of the calculator as a tool to promote mathematics in action. Students concentrated on interpreting the results, offering various solutions to the same problem, and engaging in discussions about errors in the process. Finally, I envisage that this work can contribute to discussions pertinent to Mathematics Education and that it is a possible proposal for the teacher working in the classroom to address a Financial Education that influences students' critical reflection on topics relevant to their formation as citizens.

Keywords: Collaborative Work; Digital Technology; Family Budget; Mathematics Teaching; Mathematic Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Plano de aula para o dia 26 de agosto (à esquerda) e delineamento após a discussão com a Profa. Mirella (à direita)	56
Figura 2: Interface da calculadora científica modelo fx-991LA X	59
Figura 3: Questão do SARESP escolhida para ser adaptada.....	60
Figura 4: Slide apresentado aos estudantes para discutir sobre a pesquisa	62
Figura 5: Texto disponibilizado para os estudantes - cesta básica 2012	63
Figura 6: Texto disponibilizado para os estudantes - cesta básica 2021	63
Figura 7: Resolução apresentada pelo Grupo 3 referente aos cálculos da porcentagem da cesta básica e do salário mínimo de 2021	64
Figura 8: Resolução apresentada aos estudantes a partir do emulador da calculadora científica	65
Figura 9: Print da tela da calculadora para o cálculo da porcentagem da cesta básica com relação ao salário mínimo.....	66
Figura 10: Slide apresentado aos estudantes para discutir orçamento familiar.....	67
Figura 11: Interface da calculadora gráfica, modelo fx-CG50, utilizada na disciplina eletiva	68
Figura 12: Escolha dos estudantes pela preferência da disciplina eletiva Calculática.....	72
Figura 13: Representação gráfica dos participantes da pesquisa	73
Figura 14: Representação dos primeiros movimentos realizados para organização dos dados	78
Figura 15: Movimento de separação dos dados: transcrições do áudio das aulas e do diário de campo	79
Figura 16: Movimento de separação dos dados: transcrições do relato da Profa. Mirella e da Maitê.....	80
Figura 17: Exemplo de trechos referente à cor rosa.....	81
Figura 18: Representação do movimento realizado para organização dos dados	82
Figura 19: Imagens do visor da calculadora ao utilizar o recurso “Preenc Fórmula”	92
Figura 20: Imagem da tela da calculadora no cálculo do produto de duas células	93
Figura 21: Tela da calculadora mostrando o cálculo da estudante Re	94
Figura 22: Imagem da tabela dos itens da cesta básica elaborada pelo Grupo 2	105
Figura 23: Imagem da tabela dos valores dos produtos elaborada pelo Grupo 4.....	106
Figura 24: Imagem dos destaques no texto do DIEESE elaborados pelo Grupo 4.....	111

Figura 25: Imagem da atividade com as respostas do Grupo 4.....	112
Figura 26: Imagem da atividade com as respostas do Grupo 3.....	113
Figura 27: Imagem da atividade com as respostas do Grupo 5.....	114
Figura 28: Imagem da atividade com as respostas do Grupo 7.....	114
Figura 29: Imagem da folha de atividades com valores pesquisados	119
Figura 30: Representação escrita da estudante Re para o cálculo da porcentagem	121
Figura 31: Representação escrita da estudante Ju para o cálculo da porcentagem	122
Figura 32: Representação escrita do raciocínio desenvolvido no diálogo com o Grupo 3 ...	124
Figura 33: Distribuição dos valores referente aos itens escolhidos para o orçamento e o gráfico de setores feito pela estudante Is (à esquerda) e Ma (à direita).....	131
Figura 34: Distribuição dos valores referente aos itens escolhidos para o orçamento e o gráfico de setores feito pela estudante Re (à esquerda) e Gi (à direita)	132
Figura 35: Gráfico de setores da discente Is – representação no papel (à esquerda) e na calculadora gráfica (à direita).....	133
Figura 36: Gráfico de setores feito na calculadora gráfica pela estudante Me	134
Figura 37: Imagem do gráfico de setores feito na calculadora gráfica pela estudante Me ...	135
Figura 38: Representação dos gráficos de setores em valores brutos e suas respectivas porcentagens feitos pela Is.....	137
Figura 39: Imagem do gráfico de setores feito na calculadora gráfica considerando a divisão dos R\$500,00 pelo total de itens.....	139
Figura 40: Imagem do gráfico de setores feito na calculadora gráfica considerando o valor de R\$500,00 no “BANCO”	139

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultado das buscas realizadas no Catálogo da CAPES	8
Tabela 2: Pesquisas relacionadas aos descritores “Ensino Médio” AND “Calculadora” no Catálogo da CAPES	9
Tabela 3: Pesquisas relacionadas aos descritores “Ensino Médio” AND “Educação Financeira” no Catálogo da CAPES	9

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Panorama das pesquisas envolvendo calculadora e Educação Financeira.....	20
Quadro 2: Ambientes de aprendizagem	30
Quadro 3: Etapas do PDCA	38
Quadro 4: Etapas do PDCA – disciplina eletiva	40
Quadro 5: BNCC e Currículo Paulista: Educação Financeira e calculadora	43
Quadro 6: BNCC e Currículo Paulista: Educação Financeira	44
Quadro 7: BNCC e Currículo Paulista: calculadora	45
Quadro 8 : Plano de aula entregue para a escola.....	54
Quadro 9: Dinâmica das aulas	58
Quadro 10: Fontes para a produção dos dados de pesquisa.....	74
Quadro 11: Percepções da pesquisadora sobre os dados baseadas em alguns questionamentos de Corbin e Strauss (1998)	82

LISTA DE SIGLAS

ABI – Área Básica de Ingresso
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEE – Centro de Ensino Experimental
DE – Diretoria de Ensino
EF – Educação Financeira
EMII – Ensino Médio Integral e Integrado
ENEF – Estratégia Nacional de Educação Financeira
ETEC – Escola Técnica Estadual
FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FUNDUNESP – Fundação para o Desenvolvimento da Unesp
GPIMEM – Grupo de Pesquisa em Informáticas, outras Mídias e Educação Matemática
LDB – Lei de Diretrizes e Base
MATILAB – MATrix LABoratory
MEC – Ministério da Educação
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU – Organização das Nações Unidas
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos
PDCA – Plan, Do, Check e Act
PEC – Professor Especialista em Currículo
PEI – Programa Ensino Integral
PET – Programa de Educação Tutorial
PIBIC Jr. – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – Júnior
PPGEM – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
PPP – Procedimento Passo a Passo
PV – Projeto de Vida
RDPI – Regime de Dedicação Plena Integral
SARESP – Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
STEAM – Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics
TALE – Termo de Assentimento Livre Esclarecido
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TD – Tecnologia Digital
TI – Tecnologias Informáticas
TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação
UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Trajetória da pesquisadora	1
1.2 Projeto “Ensino e aprendizagem de Matemática com calculadoras: possibilidades para a prática do professor”	3
1.3 Organização da dissertação	6
2 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO.....	7
2.1 Como a busca foi realizada?	7
2.2 Panorama das pesquisas brasileiras e relevância da pesquisa	10
3 REFERENCIAL TEÓRICO E DOCUMENTOS OFICIAIS	23
3.1 As calculadoras científicas e gráficas como Tecnologias Digitais	23
3.2 Alguns aspectos do ensino da Educação Financeira	26
3.3 Abordagem investigativa e a parceria escola-universidade	29
3.4 Programa Ensino Integral.....	33
3.4.1 <i>O Programa Ensino Integral</i>	33
3.4.2 <i>O Projeto de Vida</i>	38
3.4.3 <i>Disciplinas eletivas</i>	39
3.5 Base Nacional Comum Curricular e Currículo Paulista	41
3.6 Entrelaçamento das ideias	47
4 METODOLOGIA DE PESQUISA	50
4.1 Pesquisa Qualitativa	50
4.2 A parceria com a professora Mirella Okumura.....	53
4.3 Delineamento das aulas.....	57
4.4 Participantes da pesquisa.....	70
4.5 Organização dos dados.....	76
5 ANÁLISE DOS DADOS	84
5.1 O papel da dinâmica escolar na constituição e no desenvolvimento da disciplina eletiva.....	84
5.2 O engajamento na análise crítica da realidade e as temáticas destacadas em Educação Financeira	103

5.3	O surgimento da matemática em ação a partir da investigação da relação entre o custo da cesta básica e o valor do salário mínimo	119
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	143
7	REFERÊNCIAS.....	151
8	APÊNDICES	156
8.1	APÊNDICE A: Formulário online respondido pelos estudantes	156
8.2	APÊNDICE B: Folhas de atividades	158
8.3	APÊNDICE C: Tutoriais - calculadora científica e calculadora gráfica.....	164
8.4	APÊNDICE D: Folhas de atividade e tutoriais – linguagem de programação Python .	170

1 INTRODUÇÃO

1.1 Trajetória da pesquisadora

Há uma frase que minha mãe dizia desde que eu era criança: “Aproveite todas as oportunidades que tiver e o máximo que puder, experimente-as” e a levo em todos os âmbitos da minha vida, tanto pessoal quanto profissional. À vista disso, apresento minha trajetória pessoal e científica até o momento e o meu problema de pesquisa, elucidando as motivações que levaram ao trabalho aqui apresentado, já que “o problema, na maioria das vezes, parte de inquietações do pesquisador, mesmo que ele vá sendo redesenhado ao longo do processo de pesquisar” (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2019, p. 77).

Escolhi cursar o Ensino Médio na Escola Técnica Estadual (ETEC) Professora Anna de Oliveira Ferraz, na cidade de Araraquara. Foi nessa escola que foi me dada uma primeira oportunidade de pesquisa por meio de uma parceria entre a Unesp, *campus* Araraquara, e a ETEC, para que alunos fossem orientados por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - Júnior (PIBIC Jr). De meados de 2014 a meados de 2015, tive a oportunidade de estudar sobre logaritmos, suas propriedades e uma forma de encontrar números transcendentais utilizando o MATLAB. Esse acontecimento foi importante para escolher a graduação em Matemática e despertar o interesse pela pesquisa.

No ano de 2016, ingressei na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), *campus* São Carlos, determinada a cursar licenciatura em Matemática e ser professora. Entretanto, a UFSCar, à época, viabilizava o ingresso no formato ABI¹ e com isso possibilitava cursar tanto a licenciatura quanto o bacharelado concomitantemente. Dessa forma, ao longo do curso, optei em fazer algumas disciplinas do bacharelado por curiosidade e acabei me encantando, o que culminou na dupla formação.

Além disso, ao longo do curso tive a oportunidade de participar do Programa de Educação Tutorial (PET) durante três anos, podendo assim me envolver na tríade proposta pelo Programa: ensino, pesquisa e extensão. Portanto, participei de diversas atividades em escolas, na graduação, em eventos em diferentes estados do Brasil e também desenvolvi pesquisas de Iniciação Científica na Matemática Pura, a primeira intitulada “Geometria Esférica: conceitos básicos e aplicações” e a segunda “Introdução à Geometria Projetiva”.

¹ O ingresso na modalidade ABI significa que com um único ingresso em um curso de nível superior, após a conclusão de um conjunto de disciplinas pertencente ao ciclo básico, o estudante pode optar entre duas ou mais formações acadêmicas. No caso da UFSCar, além de escolher, o estudante poderia pedir complementação e se formar tanto na licenciatura quanto no bacharelado.

Até o ano de 2019, meu contato com a área de Educação havia sido apenas com disciplinas da graduação e em atividades pontuais do PET. No referido ano, tive a oportunidade de fazer uma disciplina como aluna especial no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM), na Unesp de Rio Claro, ministrada pela Profa. Dra. Maria Teresa Zampieri, minha professora na graduação à época, intitulada “Vídeos e softwares dinâmicos na abordagem de conceitos matemáticos”. Nessa disciplina, fiz leituras acerca da produção de vídeo no processo de ensino e aprendizagem e produzi um vídeo² em parceria com uma colega de turma sobre o Teorema de Haga. Após essa disciplina, ainda fiz mais duas como aluna especial do PPGEM: a primeira intitulada “*Critical Making*” com a Profa. Dra. Janette Hughes, em que foi discutida a cultura maker, STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*), Impressão 3D, entre outros aspectos e a segunda, “Gênese do Pensamento Diferencial”.

Após a disciplina de vídeos, no segundo semestre de 2019, fiz a disciplina de Pesquisa em Educação Matemática com a Profa. Dra. Maria Teresa, em que comecei a esboçar ideias para um projeto de Iniciação Científica nessa área. Durante a pandemia, com o atraso do semestre, desenvolvi a pesquisa que foi financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) - processo nº 2020/02098-1, sob orientação da Profa. Dra. Maria do Carmo de Sousa e coorientação da Profa. Dra. Maria Teresa Zampieri.

Em um primeiro momento, propus desenvolver atividades com estudantes da Educação Básica envolvendo desmatamento, Geometria Esférica e os cenários para investigação (SKOVSMOSE, 2000). Entretanto, devido às mudanças na dinâmica escolar ocorridas durante a pandemia, acabei desenvolvendo a pesquisa em um curso de extensão com (futuros) professores de Matemática, mantendo o enfoque na Geometria Esférica, porém discutindo com os participantes do curso se as situações-problema, que haviam sido pensadas para o contexto presencial, seriam possíveis de ser adaptadas para o contexto remoto.

O movimento de ter feito as disciplinas como aluna especial no PPGEM e desenvolvido as pesquisas de Iniciação Científica durante a graduação foi crucial para ter escolhido a área de Educação Matemática e o mestrado nessa área. Comecei a compreender como os diferentes ambientes influenciam em uma pesquisa e como o processo de aprendizagem é particular para cada estudante, posteriormente descobri que isso tinha a ver com a questão de, muitas vezes, a pesquisa ser de cunho qualitativo.

² Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=yLMTnc-GIhs>

Formei-me no ano de 2021 e em 2022 ingressei no mestrado. Inicialmente, pretendia desenvolver uma pesquisa ainda envolvendo professores, porém, devido ao projeto temático “Ensino e aprendizagem de Matemática com calculadoras: possibilidades para a prática do professor”, tive a oportunidade de desenvolver uma pesquisa - que já pretendia durante a minha graduação - com estudantes da Educação Básica, podendo assim discutir possibilidades para a sala de aula e a dinâmica do contexto em que estava.

Logo, nesta pesquisa buscamos estabelecer um diálogo com a escola e o seu contexto, de forma a apresentar como esse ambiente influenciou nas tomadas de decisões e no planejamento da proposta ao longo do semestre, de modo a estar alinhado com o objetivo do projeto temático, que é investigar possibilidades do uso de calculadoras científica e gráfica no ensino de Matemática na Educação Básica.

Para tanto, com esta pesquisa busco compreender as discussões feitas por estudantes do Ensino Médio, de uma escola pertencente ao Programa Ensino Integral da cidade de São Carlos, sobre assuntos envolvendo Educação Financeira e com a utilização de calculadoras, modelos fx-991LA X e fx-CG50. Desta maneira, como interrogação de pesquisa defini: *O que emerge a partir da interação com estudantes sobre Educação Financeira e calculadora em uma disciplina eletiva?*

Destaco que para um planejamento inicial, havia pensado em desenvolver com os estudantes atividades voltadas ao meio ambiente, entretanto há o fator da dinâmica escolar e a questão da parceria que buscamos fazer através do projeto temático, ou seja, buscamos compreender e discutir com o professor a necessidade para aquele momento na escola. Com isso, temos duas temáticas principais no trabalho, a Educação Financeira e as calculadoras, sem deixar de lado a abordagem investigativa.

Dessa forma, julgo importante começar contextualizando para o leitor o que seria o projeto temático comentado nessa introdução, para em seguida comentar sobre a organização desta dissertação.

1.2 Projeto “Ensino e aprendizagem de Matemática com calculadoras: possibilidades para a prática do professor”

O projeto temático³, que denominaremos de projeto Casio, é composto por uma equipe, a saber: dois estudantes de Iniciação Científica, dois mestrandos, uma doutoranda, uma pós-doutoranda, uma pesquisadora associada, uma professora atuante na Educação

³ O projeto foi aprovado no processo nº 3221/2021 – CCP – FUNDUNESP.

Básica, um Professor Especialista em Currículo (PEC) e uma coordenadora, a Profa. Associada Sueli Liberatti Javaroni, colaboradora do Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM).

A proposta de trabalho surgiu a partir do contato da Casio Produtos e Comércio Ltda com a Profa. Dra. Arlete Brito, docente aposentada do PPGEM. A Casio buscava por pesquisadores que trabalhassem com Tecnologias Digitais (TD)⁴ para poder investigar de que maneira as calculadoras gráfica e científica poderiam contribuir nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática, bem como com questões relacionadas às práticas didáticas do professor que ensina Matemática. Dessa maneira, o contato estabelecido foi com o GPIMEM e os trâmites para a elaboração do projeto temático se iniciaram.

O projeto tem como objetivo investigar possibilidades do uso de calculadoras gráfica e científica no ensino de Matemática na Educação Básica. Dessa forma, as pesquisas vinculadas a ele visam abarcar procedimentos metodológicos que promovam ações na formação de professores e no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, valorizando a abordagem investigativa.

Atualmente, o projeto Casio atua nas Diretorias de Ensino (DE) de Bauru, Jaú e São Carlos e faz parcerias com professores vinculados a essas diretorias. Por termos uma professora da rede de ensino de Jaú e um PEC locado em São Carlos como integrantes do grupo, temos a possibilidade de que as parcerias se expandam de maneira que consigamos contato com outros professores. Além disso, a pesquisadora associada e a pós-doutoranda atuam como docentes da Unesp, campus de São José do Rio Preto e de Tupã, respectivamente, o que também possibilita que as parcerias se ampliem.

Para tanto, para a abordagem investigativa o projeto Casio tem se baseado, até o momento, em Ponte (2003; 2010) e Skovsmose (2000). Para Ponte (2010),

investigar, em Matemática, inclui a formulação de questões, que frequentemente evoluem à medida que o trabalho avança. Investigar envolve também, a produção, a análise e o refinamento das conjecturas sobre essas mesmas questões. E finalmente, envolve a demonstração e a comunicação dos resultados (PONTE, 2010, p.15).

Já Skovsmose (2000) aponta que um ambiente de aprendizagem só se torna investigativo se há um aceite do estudante ao convite feito pelo professor, que pode ser feito a partir de uma pergunta do tipo “O que acontece se...?”, culminando em um cenário para investigação. Desta maneira, no projeto temático busca-se instigar os estudantes a formular questões através de convites à investigação, de modo que os discentes pensem *com* a calculadora.

⁴ Nesta dissertação trataremos Tecnologias Digitais e tecnologias como sinônimos.

Por ser um projeto temático, o que também podemos denominar como projeto “guarda-chuva”, há a possibilidade de que discussões mais amplas sejam feitas sobre um determinado objeto estudado, já que possuímos diferentes visões e em diferentes âmbitos. Portanto, as pesquisas vinculadas ao projeto discutem aspectos como: inflação em diferentes países da América Latina com estudantes do Ensino Médio (Iniciação Científica); produção de plástico e o meio ambiente, abordando função exponencial (Iniciação Científica); ensino de Cálculo Diferencial e Integral, de modo a atingir a formação inicial de professores de Matemática (Mestrado) e a formação continuada do professor de Matemática (Doutorado).

Além das pesquisas apresentadas anteriormente, há a proposta do presente trabalho, que foi desenvolvido diretamente na sala de aula, em parceria com a professora da escola e com estudantes do Ensino Médio de uma escola da cidade de São Carlos. Dessa forma, o projeto Casio adentra em várias etapas do ensino, da Educação Básica ao Ensino Superior, da formação inicial à formação continuada de professores de Matemática.

Ao longo do ano de 2022 e até o presente momento, o grupo se encontra quinzenalmente de modo a discutir propostas a serem desenvolvidas com professores parceiros, além de se reunir com um integrante da Casio para tirar dúvidas sobre recursos presentes nas calculadoras utilizadas no projeto, modelo Casio fx-991LA X e fx-CG50⁵. Esse movimento possibilitou o desenvolvimento de atividades piloto que foram importantes para pensar no delineamento das propostas desenvolvidas ao longo desta pesquisa de mestrado.

As atividades piloto (TEIXEIRA; SANTOS, 2022; TEIXEIRA *et al.*, 2022) foram elaboradas pela pesquisadora responsável por essa pesquisa, pela professora atuante na Educação Básica e os estudantes de Iniciação Científica. Com esses pilotos aplicados, notou-se a importância do desenvolvimento de tutoriais que explicassem como encontrar as funcionalidades e recursos presentes nas calculadoras e buscamos observar como os estudantes reagiram às investigações propostas com as calculadoras, contribuindo no delineamento de futuras propostas.

Outro fator é que, por ser um projeto temático e ter pessoas de diferentes meios e formações, houve a possibilidade de ter o auxílio da pesquisadora associada, Profa. Dra. Maria Teresa Zampieri, durante a produção de dados desta pesquisa, que à época residia na cidade de São Carlos. A sua participação foi essencial para o registro desses dados e para entender a dinâmica que ocorria na sala de aula, já que no processo de produção de dados optamos por desenvolver a pesquisa no contexto da sala de aula e com todos os estudantes.

⁵ O projeto possui kits de calculadoras de modo que possam ser utilizados em atividades desenvolvidas pelos integrantes.

Ambientalizado o projeto e suas principais características, apresentamos na subseção a seguir a maneira que esta pesquisa está organizada.

1.3 Organização da dissertação

Tendo apresentado um pouco sobre minha jornada e feito uma contextualização do projeto Casio, apresento nesta subseção como esta pesquisa está organizada, a fim de contextualizar o leitor sobre o que será discutido posteriormente.

Na seção 2, faço um panorama de trabalhos desenvolvidos na área de Educação Matemática, focando no território brasileiro, por meio de um levantamento bibliográfico. Além disso, buscamos evidenciar a relevância desta pesquisa.

Na seção 3, discorro acerca do referencial teórico e de discussões importantes para esta pesquisa - tais como o Programa Ensino Integral, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Currículo Paulista. Logo, apresento uma discussão sobre TD e a inserção da calculadora, principalmente relacionada ao contexto escolar. Abordo aspectos da Educação Financeira (EF), expondo, inclusive, nossa visão sobre ela. Em seguida, a abordagem investigativa em que foi pautada a elaboração da disciplina eletiva e a importância do ponto de vista crítico neste contexto. Ainda neste caminho, trago a discussão da parceria universidade-escola, pensando na relação estabelecida entre mim e a escola, destacando a importância de ouvir e trabalhar colaborativamente com o professor que está no “chão” da sala de aula.

Na seção 4, discuto a minha visão sobre pesquisa qualitativa, como se sucedeu a parceria com a Profa. Mirella Okumura, quem são os participantes da pesquisa e especifico os procedimentos metodológicos para a produção dos dados, bem como o movimento realizado por mim para visualizar os temas emergentes.

Na seção 5, discuto os dados, a partir dos temas, a saber: “O papel da dinâmica escolar na constituição e no desenvolvimento da disciplina eletiva”, “O engajamento na análise crítica da realidade e as temáticas destacadas em Educação Financeira” e “O surgimento da Matemática em ação a partir da investigação da relação entre o custo da cesta básica e o valor do salário mínimo” - de modo a dialogar com o referencial teórico apresentado e minhas percepções acerca dos acontecimentos e do que foi destacado.

Nas considerações finais, busco trazer aspectos advindos de minhas interpretações a partir do que foi observado, posicionando-me de maneira crítica a partir da lente teórica abordada na pesquisa.

2 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Destacamos que nosso interesse está em debater a Educação Financeira e a inserção de calculadoras na sala de aula, buscando como estão sendo discutidas em pesquisas que focam o contexto escolar. Borba, Almeida e Gracias (2019, p.79) apontam que “o propósito do autor na revisão de literatura é localizar o problema de pesquisa, mostrando que ele é original ou como ele se diferencia dos trabalhos já desenvolvidos. Para isso, deve-se fazer uma busca de pesquisas que tratem [d]o mesmo tema”.

Araújo e Borba (2020) ressaltam que na revisão não há um algoritmo a ser seguido; entretanto, segundo eles, existe uma preocupação em não se “reinventar a roda” com a pesquisa sugerida. Dessa maneira, destacam a relevância de diversos procedimentos e múltiplos focos, que embora sejam entrelaçados, precisam deixar nítida a importância da pesquisa (ARAÚJO; BORBA, 2020). Dessa forma, realizamos um levantamento bibliográfico abordando os temas que são principais para a pesquisa: Ensino Médio, Educação Financeira e calculadora.

Desta forma, apresentamos uma revisão bibliográfica baseada em uma busca, feita até o fim do primeiro semestre de 2023, acerca dos temas de interesse e, ao longo desta seção, apresentamos como a busca foi realizada e as pesquisas selecionadas para, então, posicionararmos esse estudo na área em que está inserido.

2.1 Como a busca foi realizada?

O Catálogo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) é uma base de dados brasileira que possibilita a busca por teses e dissertações de diversas universidades, ao mesmo tempo que as informações presentes são fornecidas pelos próprios programas de pós-graduação das universidades. Logo, optamos por realizar a busca no Catálogo da CAPES, pois nosso foco está em analisar pesquisas de mestrado e doutorado presentes no contexto brasileiro, já que a investigação que propusemos possui a especificidade do Currículo Paulista, que é um desdobramento da BNCC.

Como primeiros descritores, foram utilizados: (*“Programa Ensino Integral” OR “PEI”*) AND *Calculadora* AND *“Educação Financeira”*⁶, não obtendo retorno de trabalhos no Catálogo da CAPES. Sendo assim, escolhemos realizar uma nova busca utilizando

⁶ Escolhemos utilizar o conector AND pois queríamos que os descritores aparecessem simultaneamente.

“*Disciplina eletiva*” AND *Calculadora* AND “*Educação Financeira*”, e novamente não apareceram resultados no Catálogo da CAPES.

Continuando a busca por pesquisas que tratam sobre os temas, inserimos como descritores *Ensino Médio*” AND “*Educação Financeira*” AND “*calculadora*”, e tivemos como retorno cinco trabalhos no Catálogo da CAPES, sendo três Mestrados Profissionais e três Profissionalizantes⁷. A partir desses resultados, identificamos a necessidade de estabelecer os critérios de seleção para as pesquisas, já que a busca anterior resultou em produtos educacionais ou em pesquisas que não foram realizadas na sala de aula e sim, diretamente com um grupo de estudantes.

Com isso, elencamos como critérios de seleção para as pesquisas: não ter como resultado um produto educacional, projetos técnicos, patente e, entre outros, ter sido desenvolvida com estudantes no contexto da sala de aula e ser da área da Educação ou Educação Matemática. Além disso, para analisar se as pesquisas caberiam em nossa análise, selecionamos os estudos verificando os títulos, palavras-chave, resumo e considerações finais/conclusões de cada uma das pesquisas, de modo que a Educação Financeira e a calculadora aparecessem como principais nas discussões da pesquisa.

Em consequência disso, as pesquisas encontradas anteriormente não atendiam aos critérios ponderados. À vista disso, optamos por separar os descritores de maneira que pudéssemos ainda obter um panorama sobre as pesquisas no contexto brasileiro e que envolvessem as temáticas pertinentes para a pesquisa. Consequentemente, os descritores escolhidos foram “*Ensino Médio*” AND “*Calculadora*” e “*Ensino Médio*” AND “*Educação Financeira*”. O resultado dessa nova busca está apresentado na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Resultado das buscas realizadas no Catálogo da CAPES

Descritores	Mestrado	Mestrado Profissional	Profissionalizante	Doutorado	Total
“Ensino Médio” AND “calculadora”	8	9	9	1	27
“Ensino Médio” AND “Educação Financeira”	27	95	4	2	126

Fonte: Autoria própria

Repetimos o processo de refinamento utilizando os mesmos critérios de seleção elencados anteriormente. Logo, tivemos quatro trabalhos selecionados envolvendo os

⁷ O Catálogo da CAPES classifica as pesquisas em mestrado, mestrado profissional, profissionalizante e doutorado.

descritores “*Ensino Médio*” AND “*calculadora*” e destacamos as pesquisas selecionadas na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2: Pesquisas relacionadas aos descritores “Ensino Médio” AND “Calculadora” no Catálogo da CAPES

Ano	Autor	Título	Tipo
2007	FARIA, Renan	Elaborando e lendo gráficos cartesianos que expressam movimento: uma aula utilizando sensor e calculadora gráfica	Dissertação
2011	OLGIN, Clarissa de Assis	Currículo no Ensino Médio: uma experiência com o tema criptografia	Dissertação
2013	MARQUES, Wagner da Silveira	Calculadora em sala de aula: um estudo focado no aprendizado de alunos do Ensino Médio profissionalizante	Dissertação
2015	SANTANA, José Edivan Braz	O uso da calculadora científica na resolução de problemas matemáticos nas aulas de Matemática do Ensino Médio: investigando concepções e explorando potencialidades	Dissertação

Fonte: Autoria própria

Para os descritores “*Ensino Médio*” AND “*Educação Financeira*” selecionamos três trabalhos, apresentados na Tabela 3, que seguem os critérios estabelecidos.

Tabela 3: Pesquisas relacionadas aos descritores “Ensino Médio” AND “Educação Financeira” no Catálogo da CAPES

Ano	Autor	Título	Tipo
2019	SANTOS, Martielle Soledade Souza	Cenário da Educação Financeira para compreender PA e PG no Ensino Médio: um olhar aos pressupostos da Educação Matemática Crítica	Dissertação
2019	KUNTZ, Eduardo Ribeiro	A Matemática Financeira no Ensino Médio como fator de fomento da Educação Financeira: resolução de problemas e letramento financeiro em um contexto crítico	Dissertação
2021	SANTOS, Ivan Schumann de Melo	Educação Financeira no Ensino Médio Integral e Integrado: um estudo da própria prática	Dissertação

Fonte: Autoria própria

Na próxima subseção apresentamos as pesquisas, de modo a destacar como a calculadora e a EF nelas são discutidas, buscando evidenciar um panorama sobre nossa pesquisa e o que está sendo discutido no âmbito da Educação Matemática, nas temáticas desta dissertação.

2.2 Panorama das pesquisas brasileiras e relevância da pesquisa

Como já elucidado, buscamos compreender o que há no âmbito da pesquisa em Educação Matemática relacionado ao uso de calculadoras e EF, no contexto da sala de aula com estudantes do Ensino Médio.

Neste caminho, em sua pesquisa, Faria (2007) fez um estudo sobre a elaboração e leitura de gráficos cartesianos para expressar movimento utilizando calculadora gráfica e sensor para discutir conceitos relacionados ao gráfico de função. O pesquisador destaca que optou por usar sensores de movimento e calculadora gráfica, porque “[...] a atividade corporal e os aspectos gráficos estariam evidenciados” (FARIA, 2007, p.15), e escolheu desenvolver uma atividade envolvendo Física, mais especificamente movimento retilíneo.

Como objetivo de pesquisa, Faria (2007, p. 20-21) destaca:

[...] olhar o diálogo cotidiano utilizado por alunos e professores para falarem a respeito do gráfico de função, investigando e analisando os aspectos que são favorecidos na compreensão e elaboração do gráfico cartesiano com papel e lápis, com o uso do sensor e calculadora gráfica, como o papel do professor e das atividades nesse ambiente, além das interações que ocorrem entre aluno-aluno, aluno-professora.

Para atingir o referido objetivo, Faria (2007) desenvolveu seu estudo com 28 estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de Minas Gerais. Os discentes foram organizados em cinco grupos, dois com cinco e três com seis pessoas, na aula de uma professora que possuía contato com seu grupo de pesquisa.

A professora da turma propôs que os estudantes solucionassem um problema que tivesse como resposta um gráfico relacionando posição e tempo. Com isso, as tarefas propostas foram divididas em três momentos: o primeiro, desenvolvido utilizando lápis e papel, de modo que o aluno esboçasse o gráfico cartesiano de uma história disponibilizada; o segundo, com a calculadora gráfica em que os estudantes deveriam se movimentar de maneira a produzir um gráfico sobreposto ao que aparecia na tela da calculadora; e o terceiro, voltando ao recurso lápis e papel para que os estudantes decidissem o que alterar ou não no gráfico que fizeram no início.

Para a análise de seus dados, voltando-se ao aspecto da tecnologia, Faria (2007) traz a questão da visualização, propondo que enxergar e ver são ações distintas. Ele destaca o enxergar a funcionalidade atribuída ao nervo óptico e o ver atrelado ao conhecer. Dessa forma, argumenta que

conforme suas experiências [as experiências dos estudantes] com esses gráficos vão se ampliando, seja em uma abordagem diferente, com o uso do sensor com a calculadora gráfica, ou em uma reavaliação que já fez, revendo o problema com

papel e lápis, esperamos que a produção de significados, também, amplie-se, aumentando seu repertório de conhecimentos de modo a falar mais e melhor sobre o problema (FARIA, 2007, p. 31).

Em nossa pesquisa, ao trazer a questão da visualização não fazemos essa distinção entre o enxergar e o ver, pois para nós a visualização vai ao encontro de criar e refletir sobre o que é projetado na tela da calculadora (ARCAVI, 2003), ou seja, estamos interpretando a visualização além do nervo óptico e do sentido da visão independente do verbo utilizado.

Nas suas considerações finais, Faria (2007, p. 74) aponta que o “[...] erro que inicialmente era inibidor e até mesmo constrangedor para os alunos, assume o papel de motivador, instigando-os a ficarem à vontade para buscarem novas soluções” e afirma que isso foi propiciado pela calculadora gráfica com o sensor. Ainda, é destacado que

o sensor com a calculadora gráfica possibilitou uma interação e um dinamismo diferente do que tradicionalmente vemos em uma sala de aula de Matemática, dando aos alunos uma visão do problema até então visto de forma mais estática e abstrata, funcionando assim a tecnologia como uma prótese (FARIA, 2007, p. 77).

Em nossa pesquisa, também salientamos a interpretação dos estudantes com a calculadora, porém nossa visão de tecnologia difere da apresentada por Faria (2007). Para nós, a tecnologia não vem como algo para substituir o que está em falta; ela é um artefato que ao ser articulada a abordagens pedagógicas, possibilita a criação de conjecturas, realização de grande número de testes, entre outros, de modo que possa explorar as possibilidades dessa tecnologia (BORBA; VILLARREAL, 2005; BORBA; CHIARI, 2014). Dessa maneira, destacamos uma abordagem que foque no pensar com a calculadora.

Já na pesquisa de Marques (2013) é apontado que a calculadora pode atuar como um recurso tecnológico e deve ser proporcionado aos estudantes o contato com este objeto. Ao falar sobre o contato dos discentes com a calculadora, o pesquisador ressalta que ela está presente no cotidiano dos alunos tanto por ser um recurso presente no celular quanto por ser de fácil acesso.

Marques (2013) desenvolveu uma pesquisa na escola em que trabalhava, assumindo o papel de professor-pesquisador, e buscou discutir o uso da calculadora em atividades instigadoras na disciplina de Tecnologia dos Materiais para 16 estudantes do 1º ano do Ensino Médio Profissionalizante do curso técnico de Eletromecânica.

Para o pesquisador, uma atividade instigadora é

[...] aquela que, associada ao cotidiano do aluno na perspectiva de enfrentar problemas reais, pode estimular e despertar o interesse do mesmo em construir relações entre seus conhecimentos para poder aplicá-los diferentemente, criando a oportunidade para a construção do conhecimento a partir das descobertas. É também um tipo de atividade capaz de promover o desenvolvimento de competências de cálculo, principalmente em operar uma calculadora (MARQUES, 2013, p.41).

Para nós, as atividades elaboradas na disciplina eletiva, além de poderem criar oportunidades para o conhecimento a partir das descobertas, como apontado por Marques (2013), elas possibilitam que o estudante reflita sobre o contexto que o cerca, com atividades que são baseadas na realidade dos educandos (SKOVSMOSE, 2000). Com isso, propomos a inserção da calculadora de modo que foque em uma abordagem investigativa, fazendo o estudante refletir de maneira crítica.

Marques (2013, p. 5) destaca como objetivo de pesquisa “[...] investigar a questão da utilização da máquina de calcular em sala de aula no Ensino Médio Profissionalizante”. Para isso, criou um curso intitulado “Calculadoras no Ensino Médio” composto pela realização de oito atividades de modo presencial no contraturno das aulas. Entretanto, para o procedimento de análise escolheu considerar quatro atividades, justificando que a seleção se deu pela atividade convergir para a disciplina Tecnologia dos Materiais ou devido ao uso da calculadora.

Ao propor a disciplina eletiva, também optamos por fazer um recorte dos dados produzidos. Todavia, escolhemos analisar as aulas referentes às discussões pertinentes à EF, já que devido à dinâmica da escola consideramos como quesito a presença dos estudantes nas aulas. Sendo assim, diferente de Marques (2013), não realizamos o trabalho de campo no contraturno escolar, mas sim, durante as aulas de uma disciplina eletiva que foi elaborada e desenvolvida por mim, em colaboração com a docente responsável pela turma.

As análises do pesquisador indicaram que o uso da calculadora, atrelada às atividades instigadoras, pôde potencializar o pensamento matemático dos estudantes, permitindo que refletissem e redimensionassem conceitos envolvidos no que estava sendo proposto. Dessa forma, o pesquisador ressalta “[...] o objetivo de se utilizar a calculadora como recurso que estimulasse a construção do conhecimento e não apenas como simples verificador de resultados ou facilitador de contas” (MARQUES, 2013, p. 89). Em vista do que foi apontando, concordamos com o pesquisador ao considerar a calculadora como um recurso que pode estimular o conhecimento e não apenas como uma facilitadora de contas.

Por outro viés, Olgin (2011, p. 36) desenvolveu uma pesquisa que teve como objetivo “[...] investigar a possibilidade de implementar uma Engenharia Didática⁸ para o desenvolvimento do tema Criptografia, aliado aos conteúdos de Matemática do Ensino Médio”. A pesquisadora assume, como hipótese, que “existe relação entre o tema Criptografia

⁸ Não abordaremos esse conceito na dissertação, logo não o definiremos aqui. Para mais informações consultar Olgin (2011).

e os conteúdos do Ensino Médio; através das atividades didáticas com o tema Criptografia [o] aluno é capaz de aprofundar e revisar os conteúdos matemáticos do Ensino Médio e conhecer o tema” (OLGIN, 2011, p. 36).

Para tal propósito, Olgin (2011) realizou uma pesquisa com 44 estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública da rede estadual do município de Campo Bom, Rio Grande do Sul. Como etapas de pesquisa destaca: análises preliminares; a concepção e a análise *a priori*; a experimentação e a análise *a posteriori*; e validação. Ela iniciou essa pesquisa aplicando um questionário prévio para conhecer a turma e, no fim das atividades, realizou um questionário pós-experimento para investigar o que os estudantes pensaram das atividades aplicadas, relatar dificuldades e se a calculadora facilitou o processo de resolução. Para a análise dos dados, também considerou a produção escrita dos discentes.

Olgin (2011) não destaca qual o modelo de calculadora foi utilizado, apenas especifica que era científica e a ressalta como um recurso facilitador na resolução de atividades, além de ser vista também para realização de exercícios de revisão de conteúdo. A pesquisadora ressalta que

as atividades didáticas apresentadas na fase da experimentação foram elaboradas de forma a propiciar o trabalho em grupo e a discussão, em sala de aula, de assuntos relevantes à disciplina, oportunizando o uso da calculadora em sala de aula, como um instrumento facilitador (OLGIN, 2011, p. 51).

Além disso, Olgin (2011, p. 121) conclui que suas hipóteses foram validadas, destacando que "a sequência didática desenvolvida permitiu que os alunos explorassem os diversos recursos da calculadora científica, facilitando-lhes os cálculos longos e a compreensão de conceitos matemáticos. Esse foi um fato novo para os alunos, pois aprenderam a utilizar melhor os recursos da calculadora científica”.

No estudo, em vista do que foi exposto pela pesquisadora, notamos que a calculadora foi utilizada como um recurso facilitador para o desenvolvimento das atividades pelos estudantes. Porém, assim como Marques (2013), não a entendemos apenas como uma aceleradora de cálculos, consideramos que, com a calculadora, é possível discutir o conceitual com os estudantes, de modo que, a depender da abordagem empreendida, há a possibilidade de instigar a investigação e focar nas interpretações dos educandos frente aos resultados encontrados.

Das pesquisas envolvendo a temática “Ensino Médio” e “calculadora”, a pesquisa de Santana (2015, p. 21) é a que dá um maior destaque a esse artefato, colocando como objetivo de pesquisa: “explorar as concepções sobre o uso da calculadora científica e possibilidade deste uso no processo de resolução de problemas matemáticos com alunos de uma turma do 3º

Ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual da cidade de Afogados da Ingazeira - PE". Para discutir esse objetivo, Santana (2015) utilizou a calculadora Casio modelo fx-82MS. Para a produção dos seus dados, o pesquisador fez observação participante, entrevista semiestruturada com a professora da turma e com os estudantes que participaram do estudo, além do seu diário de bordo.

Para selecionar quais estudantes seriam participantes da sua pesquisa, Santana (2015) fez um teste diagnóstico com 46 alunos, para selecionar os que demonstrassem "[...] melhores habilidades de resolução e de domínio de conteúdo" (SANTANA, 2015, p. 76), selecionando apenas quatro deles. Ele justificou que buscava analisar com profundidade a realidade que estava pesquisando e julgava pertinente optar por um grupo menor.

O pesquisador complementa que

a opção por este grupo de alunos deu-se pelo fato de não termos por objetivo avaliar (analisar) o domínio de conteúdo dos alunos e sim observar as possibilidades de uso da calculadora científica na resolução de problemas, pressupondo que os alunos já tinham domínio dos conteúdos abordados nos mesmos, haja vista que estes conteúdos faziam parte do currículo de anos de estudo anteriores e que só deviam ser aprofundados no ano 3º Ano do ensino médio (ano da turma pesquisada) (SANTANA, 2015, p. 76).

Sobre o uso da calculadora, Santana (2015, p. 37) aponta que ela permite

[...] criar situações onde os alunos desenvolvam estratégias de resolução, interpretação de resultados, percepção dos conceitos matemáticos aplicados nas situações vivenciadas, desenvolvendo também a pesquisa, a discussão de resultados, ou seja, o uso da calculadora oferece inúmeras contribuições importantes para o ensino da Matemática.

Santana (2015) aborda ainda o receio de alguns professores sobre o uso da calculadora, em que relacionam seu manuseio a uma dependência e acomodação mental, inibição da aprendizagem ou até mesmo porque não são usadas em concursos e vestibulares. Contrapondo essas ideias, o pesquisador traz Selva e Borba (2010), justificando que a calculadora não resolve o problema por si só e que a interpretação do resultado obtido é realizada pelo aluno.

Sobre a questão do vestibular ou concursos, ainda apoiado em Selva e Borba (2010), Santana (2015) destaca a fragilidade desse argumento apontando que implica numa subordinação da prática pedagógica a essas provas e que o ensino não precisa estar condicionado ao vestibular.

Como resultado, Santana (2015, p. 154) traz que

[...] o uso da calculadora nas aulas de Matemática pode contribuir com o aluno: liberando o tempo gasto em operações repetitivas e que este já deve ter consolidado em etapas de estudo anteriores, [...] permitindo uma aproximação entre a Matemática estudada na sala de aula e aquela vivenciada em seu cotidiano, através da resolução de problemas em contextos, ao menos, semelhantes aos reais; pode

também propiciar maior atenção dada aos resultados obtidos e a análise do significado destes resultados à luz dos dados apresentados e da situação descrita no problema.

Corroboramos o pesquisador nas discussões sobre a fragilidade dos argumentos para a não inserção da calculadora em sala de aula e que ela pode auxiliar na proposta de discussões voltadas a situações do cotidiano, trazendo valores reais. Além disso, entendemos que a calculadora possibilita uma maior atenção na análise dos resultados obtidos, focando no processo de interpretação e não no algoritmo.

Como também queremos entender qual o panorama das pesquisas relacionadas às discussões sobre Educação Financeira em sala de aula, apresentamos as investigações selecionadas pelos critérios estabelecidos, em que buscamos abordá-las de maneira que sejam evidenciadas semelhanças e diferenças com o desenvolvimento da nossa pesquisa.

Iniciamos com a pesquisa de Santos (2019, p. 26) que tem como objetivo

[...] analisar as possíveis contribuições de uma sequência pautada nos Cenários para Investigação, enfatizando as relações existentes entre Educação Financeira, Matemática Financeira numa perspectiva crítica, e as Progressões Aritméticas e Geométricas (PA e PG) no contexto do Ensino Médio.

Para discutir esse objetivo, a pesquisadora desenvolveu seu estudo com 12 estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual, localizada no Oeste da Bahia. Santos (2019) destaca que o campo de investigação é caracterizado como uma Escola Cultural e que esse projeto faz parte do programa Educar para Transformar. Ela ainda coloca que a escolha do nível escolar é por estudantes do 1º ano do Ensino Médio terem contato com o estudo de funções e seu interesse em aplicar PA associada à função linear e PG à função exponencial.

Foram realizados quatro encontros com os estudantes, divididos em: Aplicação do teste diagnóstico (pré e pós-teste); discussão sobre planejamento gasto e consumo excessivo; discussão sobre inflação; e a abordagem sobre rentabilidade e prejuízo. O desenvolvimento das atividades, segundo a autora, foi pautado nos cenários para investigação de Skovsmose (2000).

Para abordar a EF, Santos (2019) contextualiza a importância de se discutir as consequências do consumo para planejamento dos custos e não ocorrer o aumento da inadimplência no Brasil e aborda a relação entre Matemática Financeira e a EF. Essa discussão é pautada a partir de documentos do governo, como o Caderno de Educação Financeira - Gestão de Finanças Pessoais do Banco Central do Brasil e discute esses pontos de modo que se possa ter uma Educação Matemática Crítica.

Santos (2019) aborda o estudo feito por Silva e Powell (2015) para expor o projeto de Educação Financeira desenvolvido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), uma vez que a concepção trazida por esta organização é adotada por diversos países. A autora destaca as propostas de Silva e Powell (2015) para a implementação da EF na Educação Básica e ressalta a importância deste estudo para a sua pesquisa, pois “[...] apresenta um perfil de consumidor, baseado no que indicam as pesquisas dos países participantes da OCDE” (SANTOS, 2019, p. 40).

Sendo assim, aponta que “[...] educar financeiramente um indivíduo é fazer com que ele tenha atitudes reflexivas frente a situações envolvendo conhecimentos financeiros e economia doméstica” (SANTOS, 2019, p. 29), salientando a importância de novos hábitos de consumo e o papel da escola como formadora e disseminadora dessa conscientização. Com isso, Santos (2019, p. 31) traz como perspectiva de EF para sua pesquisa “[...] o desenvolvimento da cidadania crítica do aluno, de forma que este possa atuar como agente de transformação dentro da sociedade, entendendo de forma crítica as imposições de uma sociedade capitalista”.

Os pontos ressaltados por Santos (2019) vão ao encontro da nossa pesquisa, desde a visão de EF, pois para nós é importante a postura crítica acerca da sociedade em que vivemos. Ainda, ao propormos a discussão sobre orçamento familiar e salário mínimo com os educandos, vislumbramos a possibilidade de abordar esses temas de maneira reflexiva e pensar no papel da escola como formadora.

Entretanto, ao analisarmos se a calculadora aparece na pesquisa, a pesquisadora ressalta seu uso apenas uma vez em uma das atividades desenvolvidas, elencando a observação:

No contexto acima de cinco termos torna-se necessário, a utilização de uma calculadora, que foi permitida durante o trabalho. Nesse trabalho foi possível promover uma discussão perante a atenção, que o consumidor deve ter ao contatar tal serviço, analisando a variação dos juros e o valor pago ao banco ao final do empréstimo, podendo motivar reflexões frente a necessidade de poupar dinheiro ou se o empréstimo valeu a pena (SANTOS, 2019, p. 68-69).

Nota-se o apontamento da pesquisadora para o contexto de se trabalhar com mais elementos e a utilização da calculadora, enfatizando a importância de promover a discussão em torno da interpretação da situação posta. Dessa maneira, em nossa pesquisa, destacamos que, diferentemente de Santos (2019), a calculadora foi inserida ao longo de toda a disciplina eletiva.

Como resultados, a pesquisadora evidencia a produção de conhecimentos dos estudantes envolvidos, ressaltando a diferença entre pré e pós-testes e a necessidade de se ter mais propostas como as sugeridas por ela. Além disso, Santos (2019, p. 99) salienta que

os resultados mostram que a criticidade advém do diálogo entre a construção de conceitos matemáticos e financeiros. Nesse sentido, torna-se necessário proporcionar mais momentos de reflexão de modo que os estudantes entendam a importância da matemática para a vivência em sociedade e que saibamos intervir criticamente tomando decisões com mais consciência.

As discussões trazidas por Santos (2019) dialogam com os pressupostos adotados em nossa pesquisa, inclusive na utilização dos cenários para investigação (SKOVSMOSE, 2000), pensando no delineamento da proposta e no diálogo da criticidade com a Educação Financeira.

Kuntz (2019), assim como Santos (2019), contextualiza a EF segundo a concepção da OCDE, destacando que esse órgão fomenta a cultura e a discussão sobre EF no Brasil. O pesquisador apresenta que esse diálogo é realizado através da Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) e que aborda a Educação Matemática Crítica para relacionar a EF em seu trabalho.

Dessa maneira, Kuntz (2019) desenvolveu uma pesquisa com quatro estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola privada da cidade de São Paulo, no contraturno das aulas. Ao longo do estudo, buscou responder à questão: “É possível promover o desenvolvimento do letramento financeiro e a conscientização de alguns conceitos de Educação Financeira no Ensino Médio, por meio de uma sequência didática construída no âmbito da Resolução de Problemas?” (KUNTZ, 2019, p. 22).

Para a produção dos dados, o pesquisador elaborou uma sequência com quatro atividades, envolvendo as temáticas: noção de acréscimo, noção de desconto, noção de juros simples e juros compostos e discussão gráfica sobre o item anterior. Assim sendo, Kuntz (2019) busca fomentar a discussão dos conceitos matemáticos atrelados à Matemática Financeira e sua importância para trazer a EF para os estudantes.

Kuntz (2019) discute duas vertentes sobre EF: instrumental, em que os indivíduos são caracterizados como consumidores e a EF como ferramenta para melhorar o sistema financeiro por meio de domínio de capacidades operacionais; e a que denomina como transformativa ou crítica, caracterizando-a como uma abordagem social. O pesquisador defende a última vertente citada, em que acrescenta que a EF é vista como meio de promover a inclusão, empoderamento e emancipação social.

O pesquisador, ao analisar as atividades aplicadas, destaca o uso da calculadora pelos estudantes de modo que efetuem os cálculos nela e foquem na interpretação dos resultados encontrados. Kuntz (2019) não deixa evidente qual modelo de calculadora utilizou. Em alguns momentos, destaca a dificuldade dos estudantes em encontrar algumas teclas ou no raciocínio para os cálculos pedidos. Em nossa pesquisa essas dificuldades também aconteceram, porém para contorná-las desenvolvemos tutoriais envolvendo as funcionalidades da calculadora.

Como resultado, Kuntz (2019, p. 145) aponta que a proposta de atividades fez com que os educandos agissem e formassem “[...] estratégias levando em conta alguns objetos da Matemática Financeira, dadas as observações que fizemos em nossa problematização, sobretudo quando nos referimos aos materiais de ensino como livros didáticos” e ressalta que possibilitou meios de institucionalizar os objetos da Matemática Financeira.

Apesar de Kuntz (2019) trazer uma discussão sobre diferentes visões acerca da Educação Financeira, em suas considerações, foca na visualização dos conceitos matemáticos como forma de analisar a construção do conhecimento dos estudantes. Em nossa pesquisa, essa questão também é importante, porém buscamos trazer à tona as interpretações dos estudantes das discussões obtidas, além de suas dificuldades e a influência delas para o delineamento das aulas.

Em Santos (2021), assim como nas pesquisas apresentadas anteriormente, é trazida a concepção da OCDE e do Banco Central do Brasil para abordar a EF. Além disso, discute a presença da EF na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Dessa maneira, Santos (2021, p. 32) coloca que

ao se tratar de Educação Financeira, devemos apresentá-la articulada a outro contexto, mais abrangente do que aquele presente nos currículos de ensino médio, fazendo com que os conceitos se intercomunique de uma maneira mais palpável, fugindo dos cálculos e fazendo sentido para a utilização na vida.

Ao destacar que a EF deve ser articulada a um contexto mais abrangente, percebemos uma proximidade com a referência a realidade trazida por Skovsmose (2000) e que abordamos em nossa pesquisa. Com isso, assim como Santos (2019) e Santos (2021), concordamos que as discussões envolvendo a EF devem ir além do que é proposto no currículo.

O objetivo da pesquisa de Santos (2021, p. 4) foi: “[...] investigar as contribuições de um conjunto de atividades sobre Educação Financeira, pautado em práticas de letramento, para que o professor de Matemática possa atingir os princípios do Ensino Médio Integral e Integrado”. Para isso, desenvolveu quatro oficinas com 12 estudantes do 1º ano do Ensino

Médio Integral e Integrado (EMII)⁹, mais especificamente do Técnico de Informática, envolvendo as temáticas: orçamento e planejamento; juros e formas de pagamento; necessidade, consumismo e tipos de investimento; e retomada dos conceitos da primeira oficina utilizando o Excel.

Santos (2021) evidencia, em seu trabalho, que dentro da BNCC, na área da Matemática, não há menção ao termo ‘Educação Financeira’. Contudo, observaremos que na subseção pertinente à BNCC e ao Currículo Paulista o termo aparece na área de Matemática e suas Tecnologias.

O pesquisador destaca a prática do letramento Matemático e financeiro de modo a

[...] desenvolver práticas de letramento na escola consiste numa forma de ensino que considere as práticas sociais dos alunos, como por exemplo, aproveitar seus conhecimentos prévios, mesmo que de senso comum, sobre juros, empréstimos, transações financeiras, entre outros, para construirmos conhecimento sobre Educação Financeira (SANTOS, 2021, p. 34 - 35).

Como resultados, Santos (2021, p. 73) destaca o Ensino Médio Integral e Integrado, apontando que as atividades “[...] sobre Educação Financeira, pautadas em práticas de letramento, auxiliam o professor de Matemática [a] desenvolver uma prática voltada à aprendizagem com significado pelos alunos, atingindo, conseqüentemente, princípios importantes da Educação Integral”. Sobre a EF, o pesquisador destaca que as “[...] vivências possibilitaram a construção de um pensamento crítico, no âmbito da educação escolar, porém possibilitando o aprimoramento de suas práticas sociais em relação à Educação Financeira” (SANTOS, 2021, p. 74).

A pesquisa de Santos (2021) abordou a EF em uma EMII e ela, assim como as escolas pertencentes ao PEI, possui princípios¹⁰ a serem seguidos e contemplados nas ações escolares. Uma das temáticas abordadas pelo pesquisador vai ao encontro do discutido por nós na disciplina eletiva, tal como orçamento familiar e discussão sobre juros.

Logo, como pudemos notar com os trabalhos expostos nessa seção, não foi possível encontrar pesquisas, utilizando a base de dados escolhida, que abordassem discussões sobre Ensino Médio, Calculadora e Educação Financeira concomitantemente. Para evidenciar os principais aspectos de cada uma das pesquisas, apresentamos, no Quadro 1 a seguir, um panorama destacando algumas características dos trabalhos discutidos nesta seção:

⁹ Santos (2021) não especifica o que seria o EMII, mas nas páginas 1 e 2 de seu trabalho discorre sobre esse modelo de ensino, em Minas Gerais.

¹⁰ Os princípios referentes as escolas pertencentes ao EMII podem ser consultados no Quadro 1 presente na pesquisa de Santos (2021).

Quadro 1: Panorama das pesquisas envolvendo calculadora e Educação Financeira

Autor (ano)	Objetivo ou pergunta de pesquisa	Participantes da pesquisa	Modelo da calculadora utilizado	Visão de Educação Financeira
Renan Faria (2007)	“Olhar o diálogo cotidiano utilizado por alunos e professores para falarem a respeito do gráfico de função, investigando e analisando os aspectos que são favorecidos na compreensão e elaboração do gráfico cartesiano com papel e lápis, com o uso do sensor e calculadora gráfica, como o papel do professor e das atividades nesse ambiente, além das interações que ocorrem entre aluno-aluno, aluno-professora” (FARIA, 2007, p. 20-21)	28 alunos do 1º ano do Ensino Médio	Não especificado	Não apresenta uma visão de Educação Financeira
Clarissa de Assis Olgin (2011)	“[...] investigar a possibilidade de implementar uma Engenharia Didática para o desenvolvimento do tema Criptografia, aliado aos conteúdos de Matemática do Ensino Médio” (OLGIN, 2011, p. 36)	44 alunos do 3º ano do Ensino Médio	Não especificado	Não apresenta uma visão de Educação Financeira
Wagner da Silveira Marques (2013)	“[...] investigar a questão da utilização da máquina de calcular em sala de aula no Ensino Médio Profissionalizante” (MARQUES, 2013, p. 5)	16 estudantes do 1º ano do Ensino Médio Profissionalizante e do curso técnico de Eletromecânica	Não especificado	Não apresenta uma visão de Educação Financeira
José Edivam Braz Santana (2015)	“[...] explorar as concepções sobre o uso da calculadora científica e possibilidade deste uso no processo de resolução de problemas matemáticos com alunos de uma turma do 3º Ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual da cidade de Afogados da Ingazeira - PE” (SANTANA, 2015, p. 21)	4 estudantes, selecionados por pré-teste, do 3º ano do Ensino Médio	Casio modelo fx-82MS	Não apresenta uma visão de Educação Financeira
Martielle Soledade Souza Santos (2019)	“[...] analisar as possíveis contribuições de uma sequência pautada nos Cenários para Investigação, enfatizando as relações existentes entre Educação Financeira, Matemática Financeira numa perspectiva crítica, e as Progressões Aritméticas e Geométricas (PA e PG) no contexto do Ensino Médio” (SANTOS, 2019, p. 26)	12 estudantes do 1º ano do Ensino Médio	Aponta o uso de calculadoras uma única vez ao longo do estudo. Não especifica o modelo utilizado.	A Educação Financeira é “[...] o desenvolvimento da cidadania crítica do aluno, de forma que este possa atuar como agente de transformação dentro da sociedade, entendendo de forma crítica as imposições de uma sociedade

				capitalista” (SANTOS, 2019, p. 29).
Eduardo Ribeiro Kuntz (2019)	“É possível promover o desenvolvimento do letramento financeiro e a conscientização de alguns conceitos de Educação Financeira no Ensino Médio, por meio de uma sequência didática construída no âmbito da Resolução de Problemas?” (KUNTZ, 2019, p. 22)	4 estudantes do 3º ano do Ensino Médio	Permite que os estudantes usem a calculadora ao longo das atividades. Não especifica o modelo utilizado.	Educação Financeira denominada de transformativa ou crítica, ou seja, a Educação Financeira é vista como meio de promover a inclusão, empoderamento e emancipação social.
Ivan Schumann de Melo Santos (2021)	“[...] investigar as contribuições de um conjunto de atividades sobre Educação Financeira, pautado em práticas de letramento, para que o professor de Matemática possa atingir os princípios do Ensino Médio Integral e Integrado” (SANTOS, 2021, p. 4)	12 estudantes do 1º ano do Ensino Médio Integral e Integral ao curso de Técnico em Informática	Não utiliza calculadora.	A partir das vivências há a possibilidade de se construir “[...] um pensamento crítico, no âmbito da educação escolar, porém possibilitando o aprimoramento de suas práticas sociais em relação a Educação Financeira” (SANTOS, 2021, p. 74).

Fonte: Autoria própria

Das pesquisas destacadas acima, percebemos que Santana (2015) foi o único a evidenciar o modelo da calculadora utilizado e entendemos que essa informação influencia na análise das atividades aplicadas aos estudantes e nas discussões subsequentes, pois as calculadoras possuem funcionalidades diferentes entre si e uma mesma atividade pode ser abordada de maneira distinta, dependendo do modelo utilizado. Dessa forma, destacamos que, em nossa pesquisa utilizamos tanto a calculadora científica quanto a gráfica da Casio, modelos fx-991LA X e fx-CG50, respectivamente.

As pesquisas de Marques (2013) e Santos (2021) foram desenvolvidas no Ensino Médio Profissionalizante e no EMII, o que para nós é interessante, já que nossa pesquisa foi desenvolvida em uma escola pertencente ao Programa Ensino Integral. Apesar das premissas do Ensino Médio Profissionalizante, EMII e do PEI não serem as mesmas, há um cuidado que o pesquisador precisa ter para trabalhar nesses ambientes, pois há uma dinâmica e diretrizes escolares particulares.

Sobre a EF, apesar de termos pesquisas como a de Santos (2019) utilizando os cenários para investigação (SKOVSMOSE, 2000) como pressupostos para a elaboração das suas atividades, nossa pesquisa não partiu de um pré-teste para selecionar os participantes do estudo. Além disso, os caminhos discutidos são distintos pois optamos por delinear a disciplina eletiva a partir de considerações dos estudantes e dificuldades apresentadas por eles

ao longo do semestre. Outro ponto é que nossa visão se difere da compreensão da pesquisa sobre EF de Santos (2019), pois entendemos que apesar de destacar a criticidade, ao fazer sua análise ela se apoia no âmbito do “eu” e do “meu” dinheiro, como pressupostos para a elaboração das suas atividades.

Além disso, nas pesquisas que envolviam calculadoras, notamos que alguns trabalhos foram desenvolvidos com a calculadora gráfica e outros com a científica. Em nosso estudo há momentos destinados às duas, focando em possibilitar a experimentação com tecnologias (BORBA; VILLARREAL, 2005) e a abordagem investigativa aos estudantes.

Dessa forma, temos como objetivo de pesquisa compreender as interações com estudantes do Ensino Médio sobre assuntos envolvendo Educação Financeira, utilizando calculadoras, em uma disciplina eletiva.

Com tudo que foi exposto até o momento, acreditamos que o leitor esteja ambientalizado com pontos importantes para esta dissertação e compreenda sua relevância. Ademais, contextualizamos na seção a seguir o referencial teórico deste trabalho e discutimos os documentos oficiais, a saber a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Currículo Paulista.

3 REFERENCIAL TEÓRICO E DOCUMENTOS OFICIAIS

A pesquisa aqui relatada buscou evidenciar as potencialidades do desenvolvimento de tarefas matemáticas com as calculadoras científicas e gráficas. Para darmos sustentação às ações desenvolvidas, nós nos amparamos no referencial sobre as TD e o ensino de Matemática, que trataremos a seguir.

3.1 As calculadoras científicas e gráficas como Tecnologias Digitais

Para Borba, Scucuglia e Gadanidis (2020), a relação entre as TD e as pesquisas da Educação Matemática podem ser caracterizadas em quatro fases.

Na primeira fase, os referidos autores trazem o software LOGO como destaque, mas também apontam que, já nos anos de 1980, o uso de “[...] calculadoras simples e científicas e de computadores já era discutido em educação matemática” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2020, p. 26). É nessa fase que “[...] expressões como ‘tecnologias informáticas’ (TI) ou tecnologias computacionais começaram a ser utilizadas pelas pessoas para se referirem ao computador ou software” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2020, p. 26, grifo do autor).

A segunda fase é marcada pelo uso de softwares de geometria dinâmica, representações múltiplas, como o *Winplot*, e de computação algébrica, como o *Cabri Géomètre*, e nas calculadoras gráficas (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2020). Ainda nessa fase, são destacadas a manipulação, combinação, visualização e construção de objetos matemáticos a partir da geometria dinâmica.

Na terceira fase, há a ascensão da internet, sendo usada como “[...] fonte de informações e como meio de comunicação entre professores e estudantes e para a realização de cursos a distância para a formação continuada de professores via e-mails, *chats* e fóruns de discussões, por exemplo” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2020, p. 39). Ainda nessa fase, além do termo tecnologia informática se consolidam expressões como “tecnologias da informação” e “tecnologias da informação e comunicação” (TIC) (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2020).

Por fim, segundo Borba, Scucuglia e Gadanidis (2020, p. 42), a quarta fase é caracterizada pela internet rápida, em que “[...] a qualidade de conexão, a quantidade e o tipo de recursos com acesso à internet têm sido aprimorados, transformando a comunicação online”, realçando a possibilidade de conexão em tempo real devido à internet de alta

velocidade. Nesta fase, destacam-se softwares como GeoGebra, WolframAlpha e também as redes sociais, como o Facebook. É importante ressaltar que para os referidos autores, as fases das TD não são excludentes e dicotomizadas, ou seja, uma pode sobrepor a outra.

Frisamos que Borba, Scucuglia e Gadanidis (2020) mudam a maneira de se referir à tecnologia conforme foram se tendo avanços tecnológicos. Na primeira fase, destacam-se as Tecnologias Informáticas (TI), pois tínhamos basicamente os softwares nos computadores. Em seguida, tanto na segunda quanto na terceira fase, devido à natureza informacional e comunicacional da internet, consolida-se o termo Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e evidencia-se a possibilidade da produção de vídeos e conexão rápida da internet. Por fim, na quarta fase, consolida-se o termo Tecnologias Digitais (TD), ressaltando a qualidade da conexão, quantidade de recursos com acesso à internet e a transformação da comunicação online.

De um ponto de vista técnico, corroboramos Cunha (2018), ao entender que TD é um conjunto de tecnologias que possibilita a transformação de linguagem binária (dados em zeros e uns) em uma forma final para uma linguagem que conhecemos, sendo, por exemplo, imagem fixa, texto verbal, entre outros. Esta transformação é apresentada na tela de um dispositivo digital.

Além disso, ponderando em âmbito educacional, interpretamos que a TD é um artefato que, articulado a abordagens pedagógicas que explorem seus recursos, possibilita um apertar de teclas não aleatório, culminando na criação de conjecturas, possibilidade de realizar inúmeros testes, repetir os experimentos a partir do *feedback* da tecnologia, entre outros (BORBA; VILLARREAL, 2005). Ainda, nessa perspectiva, buscamos evidenciar as abordagens “[...] que pressupõe[m] o desenvolvimento de atividades que explorem as possibilidades oferecidas por essas novas mídias e interfaces” (BORBA; CHIARI, 2014, p. 133).

Logo, sendo a calculadora uma TD, é possível que essa experimentação aconteça, já que “a exploração conceitual com uso da calculadora tem sido cada vez mais recomendada, pois permite que os alunos se concentrem nas regularidades, na análise dos resultados e não apenas no algoritmo” (SELVA; BORBA, 2010, p.55).

Selva e Borba (2010) apontam que estamos habituados a utilizar a calculadora em nosso dia a dia; todavia, nota-se um certo receio quanto à sua integração no ambiente escolar. D’Ambrosio já em 2002 nos alertava que esse receio pode estar relacionado ao desconhecimento sobre o papel da tecnologia na sala de aula, destacando que “[...] o caso mais danoso é a resistência ao uso da calculadora” (D’AMBROSIO, 2002, p. 55), expondo

que “[...] conteúdos, importantes e atuais, que nunca poderiam ser abordados sem a informática” (D’AMBROSIO, 2002, p. 55) podem não ser discutidos na escola.

À vista disso, Selva e Borba (2010) destacam que professores que são relutantes a esse uso argumentam que a calculadora não possibilita ao estudante que discuta o conceitual e que isso possa ocasionar em não aprendizagem dos algoritmos, por exemplo. Entretanto, como contraponto elas apontam que

é importante ressaltar que a calculadora não resolve por si só o problema, ela não determina a operação, nem como a mesma deve ser digitada no teclado e, nem também, interpreta o resultado obtido. Todas essas tarefas devem ser realizadas pelo aluno, que é o ser pensante na aprendizagem (SELVA; BORBA, 2010, p. 46).

Assim, as autoras destacam que a calculadora sozinha não resolve nada, e, nesse mesmo sentido, Borba e Penteado (2019) argumentam que a tecnologia, por si só, não mudará a prática pedagógica do professor, mas é necessário refletir mudanças curriculares e definir o papel do professor nesse processo. Um dos caminhos para a inserção da TD em sala de aula seria a experimentação com tecnologias, já que pode ser entendida como o uso de tecnologias para o estudo conceitual ou na exploração matemática (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2020).

Ao nos referirmos à exploração matemática com tecnologias, destacamos atividades que possuem como objetivo didático central “[...] a exploração de diferentes estratégias de resolução, a elaboração de conjecturas a respeito de diversas partes que compõem o problema [...]” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2020, p. 55), ou seja, explorem conceitos, recursos visuais, entre outras possibilidades proporcionadas pela TD. Ressaltamos que a experimentação com tecnologias foi utilizada para delimitar as atividades dos estudantes, de modo que a proposta de inserção da calculadora pudesse ir para além de um apertar de teclas.

Desta forma, ao propor uma abordagem apoiada na experimentação com tecnologias, buscamos instigar os estudantes a interpretar o que era visualizado na tela da calculadora, principalmente da gráfica. No que tange à visualização, Arcavi (2003, p. 217, tradução nossa) destaca que ela pode ir além do sentido fisiológico:

Visualização é a habilidade, o processo e o produto de criação, interpretação e o uso da reflexão sobre retratos, imagens, diagramas, em nossas mentes ou no papel ou com ferramentas tecnológicas, com a finalidade de descrever e comunicar a informação, de pensar sobre e de desenvolver ideias previamente desconhecidas e avançar no entendimento.

A partir da visualização é possível que os estudantes criem e reflitam sobre o que é projetado na tela do dispositivo tecnológico, de modo que interpretem a informação obtida.

Além disso, podemos destacar que o estudante, ao explorar o que é mostrado no visor de um dispositivo digital, pode criar conjecturas e fazer descobertas que poderiam não ocorrer sem a TD presente.

Em relação a descobertas de ideias desconhecidas, Scucuglia (2006, p. 11) também discute esse ponto, além de ressaltar que as calculadoras “pode[m] assumir um papel essencial no processo de descoberta, de investigação e de exploração desenvolvida por estudantes”, principalmente atrelada à noção de experimentação com tecnologias e a visualização.

Nesse sentido, propostas pedagógicas com essas características discutidas podem contribuir para a abordagem de diferentes conceitos; dentre eles destacamos alguns tópicos de Educação Financeira.

3.2 Alguns aspectos do ensino da Educação Financeira

Segundo Silva e Powell (2013), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), com a influência de seus países membros, incluiu a Educação Financeira (EF) como pauta em suas discussões e a partir disso houve a aprovação de um programa de trabalho, aprovado pelo conselho no biênio de 2003-2004. Desde esse plano de trabalho, os países membros àquela época e países não-membros, como no caso do Brasil, começaram a ser orientados pelas diretrizes da OCDE com o propósito de proporcionar aos cidadãos elementos básicos da EF.

Ainda segundo estes autores, a OCDE iniciou uma pesquisa para analisar de que forma a EF estava sendo desenvolvida nos países. A partir disso, Silva e Powell (2013) destacam três pontos levantados pela Organização: o número crescente de trabalhadores que precisarão de pensões e de suas economias pessoais para financiar a aposentadoria; consumidores, principalmente jovens, endividando-se pela maneira que estão lidando com suas finanças, em que os autores citam como exemplo o cartão de crédito; e a contradição de ter um aumento no número de operações financeiras feitas de maneira eletrônica, o que indica a necessidade de se ter uma conta bancária.

Para tanto, a OCDE produziu um relatório apresentando um conjunto de recomendações aos países membros intitulados “Recomendações sobre os Princípios e as Boas Práticas de Educação e Conscientização Financeira” que aponta como uma definição para a EF:

A educação financeira pode ser definida como “o processo pelo qual consumidores/investidores financeiros aprimoram sua compreensão sobre produtos, conceitos e riscos financeiros e, por meio de informação, instrução e/ou aconselhamento objetivo, desenvolvem as habilidades e a confiança para se tornarem mais conscientes de riscos e oportunidades financeiras, a fazer escolhas

informadas, a saber onde buscar ajuda, e a tomar outras medidas efetivas para melhorar seu bem-estar financeiro". Educação financeira, portanto, vai além do fornecimento de informações e aconselhamento financeiro, o que deve ser regulado, como geralmente já é o caso, especialmente para a proteção de clientes financeiros (por exemplo, consumidores em relações contratuais) (OCDE, 2005, p. 4, tradução nossa).

Como podemos notar, esta noção está atrelada diretamente ao consumidor e de certa forma a sua responsabilidade com as finanças. Neste caminho, Silva e Powell (2013, p. 12-13) trazem uma discussão para além do consumidor quando destacam que:

A Educação Financeira Escolar constitui-se de um conjunto de informações através do qual os estudantes são introduzidos no universo do dinheiro e estimulados a produzir uma compreensão sobre finanças e economia, através de um processo de ensino, que os torne aptos a analisar, fazer julgamentos fundamentados, tomar decisões e ter posições críticas sobre questões financeiras que envolvam sua vida pessoal, familiar e da sociedade em que vivem.

Ainda, neste caminho, corroboramos Baroni (2021, p. 21) ao apontar que “desenvolver posições críticas em relação à vida é o objetivo maior da educação e, no caso da vida financeira, é importante que tais posições não se restrinjam ao âmbito pessoal, mas alcancem a vida familiar e da sociedade em que vivemos”.

Para discutir para além do âmbito pessoal, entendemos que é importante trazer uma abordagem crítica. Ao se referir ao termo crítica, vislumbramos: “1) uma investigação de condições para a obtenção do conhecimento; 2) uma identificação dos problemas sociais e sua avaliação; e 3) uma reação às situações sociais problemáticas” (SKOVSMOSE, 2008, p. 101, tradução de Lins). Ademais, Skovsmose (2008, p. 101, tradução de Lins) destaca que “[...] o conceito de crítica indica demanda sobre autorreflexões, reflexões e reações”.

Logo, destacamos que

[...] a educação matemática crítica está ligada aos diferentes papéis possíveis que a educação matemática pode e poderia desempenhar, em um contexto sociopolítico particular. A educação matemática crítica está ligada a como a educação matemática poderia ser estratificadora, selecionadora, determinadora, e legitimadora de inclusões e exclusões (SKOVSMOSE, 2007, p. 74, tradução de Bicudo).

Outros pontos levantados são que “[...] a educação matemática crítica está relacionada com a natureza daquelas competências às quais a educação matemática poderia dar suporte” (SKOVSMOSE, 2007, p. 75, tradução de Bicudo) e “[...] a educação matemática crítica deve estar consciente da situação dos estudantes” (SKOVSMOSE, 2007, p. 76, tradução de Bicudo). Dessa maneira, a Educação Matemática Crítica pode ser um caminho para abordar temáticas e problemas presentes no cotidiano dos estudantes, interpretando situações e indagando as certezas apoiadas na verdade atrelada à matemática.

Skovsmose (2014, p. 87, tradução de Figueiredo) aponta que “ações baseadas em matemática parecem ser as únicas ações relevantes na situação”, de modo que argumentos apoiados na matemática não são contestados e representam uma racionalidade que pode ser empregada para diferentes fins. Com isso, o referido autor destaca que há “[...] a necessidade de abordar a racionalidade matemática de maneira crítica” de modo que “a condição de disciplina pura perde o sentido” (SKOVSMOSE, 2014, p. 89, tradução de Figueiredo).

Para abordar essa matemática para além do sentido puro, Skovsmose (2014, p. 89, tradução de Figueiredo) destaca a matemática em ação:

Matemática em ação significa ação, e, como qualquer forma de ação, requer reflexão. Ações podem ser perigosas, corajosas, arriscadas, inofensivas, benevolentes, meritórias etc. E, do mesmo modo, ações baseadas em matemática também podem ser assim. A reflexão crítica é necessária, e uma demanda ética passa a ser um desafio importante para tudo o que se refere à matemática.

Além disso,

Assim como outras formas de ação, a matemática em ação pode levar a consequências diversas, cuja avaliação pode variar conforme a percepção e o contexto. Isso nos remete à concepção crítica de matemática. Ela representa uma racionalidade que pode ser empregada para todo tipo de fim. Não há uma essência na matemática. A matemática em ação pode atender a qualquer interesse. Em decorrência disso, ela precisa de reflexões. Tais reflexões devem ser conduzidas tendo em vista todas as particularidades da ação, incluindo o contexto (SKOVSMOSE, 2014, p. 88, tradução de Figueiredo).

Para tanto, em concordância com o autor, entendemos que, ao abordar informações dadas por meio da matemática, é importante refletir com os estudantes de maneira crítica o contexto posto. Desta forma, quando propusemos a discussão envolvendo temáticas sobre Educação Financeira aos estudantes da escola, buscamos abordar algo que estivesse diretamente relacionado ao cotidiano dos educandos à época, interpretando as informações envolvendo a questão da cesta básica e o valor do salário mínimo.

Para a discussão acerca do salário mínimo, Lima e Mazzi (2021, p. 97) ressaltam que “apesar de ser realidade no Brasil, o salário mínimo está longe de garantir que o indivíduo (ou, de modo mais amplo, sua família) tenha uma vida digna, com acesso aos produtos e aos serviços fundamentais para uma vida saudável e tranquila”. Um outro fator destacado por esses mesmos autores é que

o modelo de tributação brasileiro figura entre os mais desiguais do mundo, porque cria condições nas quais o trabalhador que ganha até um salário-mínimo esteja entre os cidadãos mais prejudicados. Indivíduos com baixos rendimentos costumam destinar quase que a totalidade de seus ganhos para o consumo, sobretudo, com alimentos necessários à sua sobrevivência e à de seus familiares (LIMA; MAZZI, 2021, p. 99).

E atrelado a esse sistema de tributação, o salário mínimo pode ser mais injusto se considerar que o valor vigente no país não consiga atender às necessidades básicas do trabalhador e sua família (LIMA; MAZZI, 2021).

Logo, nesta dissertação buscamos discutir o orçamento familiar com os estudantes, de maneira que sejam instigados a refletir sobre o impacto da cesta básica no salário mínimo, pois “o salário-mínimo é um tema que pode suscitar discussões e reflexões acerca de questões sociais, políticas e econômicas que o envolvem, além de permitir que se instaurem cenários para investigação no ambiente escolar” (LIMA; MAZZI, 2021, p. 105).

Portanto, corroboramos esses autores ao pensar que a EF, ao ser discutida no ambiente escolar, vai além da matemática devido a sua transversalidade, pois perpassa diversas outras áreas. Pensamos que propor uma discussão acerca da cesta básica e do salário mínimo de maneira crítica, considerando o contexto, contribui para que reflexões sejam feitas a partir da matemática. Entendemos que para propor tais discussões, uma base teórica e metodológica se faz necessária.

Dessa forma, consideramos que um possível caminho para dialogar com as perspectivas apresentadas até o momento, seja a abordagem investigativa e a parceria colaborativa com professores da escola. Sendo assim, na próxima subseção apresentamos a concepção de abordagem investigativa utilizada nesta pesquisa e o que entendemos por parceria universidade-escola.

3.3 Abordagem investigativa e a parceria escola-universidade

Para discutir a EF e a inserção de calculadoras na sala de aula, defendemos que um dos caminhos para esta abordagem é a partir da investigação e da parceria com o professor. Para isso, entendemos que é importante que o professor participe do processo e dialogue na elaboração das propostas. Desta forma, explicitamos nesta subseção o que entendemos por investigação e que abordagem adotamos para a produção de dados desta pesquisa, além de discutir uma perspectiva que corrobore com essa inserção no ambiente escolar.

Ponte (2010, p. 1) destaca que “ensinar Matemática como um produto acabado, tem-se revelado problemático para sucessivas gerações de professores”, e desta maneira corroboramos Corradi (2011) ao enfatizar que através de aulas investigativas é possível proporcionar um novo desafio para professores e discentes, tanto para o processo de ensino quanto para o de aprendizagem, refletindo na dinâmica e demandas de novas posturas nas aulas de Matemática.

Ponte (2003, p. 1, grifos do autor) ressalta sobre diversos mitos sobre investigar, sendo eles:

Investigar é uma actividade transcendente, que envolve o uso de metodologias sofisticadas, requerendo recursos especiais e uma longa preparação prévia.
Investigar é uma actividade reservada a um grupo especial de pessoas, os “investigadores profissionais”.
Ensinar e investigar são duas actividades contraditórias, que não se conseguem fazer em simultâneo sem comprometer a qualidade de uma ou outra.

Contrapondo isso, Ponte (2010, p. 3) aponta que “investigar, em Matemática, inclui a formulação de questões, que frequentemente evoluem à medida que o trabalho avança. Investigar envolve, também, a produção, a análise e o refinamento de conjecturas sobre essas mesmas questões”. Nesse mesmo sentido, dialogamos com o que Skovsmose (2000) aponta como cenário para investigação, pois acreditamos que a partir dele há a possibilidade de se ter uma abordagem investigativa.

Skovsmose (2000) denomina como cenário para investigação um ambiente que propicie um trabalho de investigação. Para isso, este autor destaca a questão das “[...] ‘referências’ que visam levar os estudantes a produzirem significados para conceitos e actividades matemáticas” (SKOVSMOSE, 2000, p. 7, grifo do autor) e ainda que “[...] as referências incluem os motivos das acções, em outras palavras, incluem o contexto para localizar o objectivo de uma acção (realizada pelo aluno na sala de aula de Matemática)” (SKOVSMOSE, 2000, p. 7). Desta forma, este autor destaca diferentes tipos de referência quando comenta sobre diferentes tipos de ambientes investigativos, a saber: referência à matemática pura, referência à semirrealidade e referência à realidade. Além disso, estas referências podem ser baseadas em exercícios ou na perspectiva de possibilitar um cenário para investigação.

A partir desta visão, Skovsmose (2000) caracteriza os ambientes de aprendizagem, conforme apresentado no Quadro 2, a seguir:

Quadro 2: Ambientes de aprendizagem

	Exercícios	Ambiente investigativo
Referência à matemática pura	(1)	(2)
Referência à semirrealidade	(3)	(4)
Referência à realidade	(5)	(6)

Fonte: Elaborado a partir de Skovsmose (2000)

Entretanto, ressaltamos que os ambientes apresentados no Quadro 2 não são vistos de maneira dicotômica, pois em uma mesma aula diferentes tipos de ambientes de aprendizagem

podem ocorrer. Ainda, destacamos que, conforme aponta Skovsmose (2000), um cenário para investigação é caracterizado a partir de um convite realizado pelo professor, que pode ser feito a partir de perguntas ou inquietações feitas pelo docente ou até mesmo pelo próprio educando, pois “um indício de que os alunos passam a conduzir o processo de investigação é o fato de que eles passam a formular suas próprias questões ‘o que aconteceria se...’” (SKOVSMOSE, 2014, p. 53, grifo do autor, tradução de Figueiredo). Sendo assim, o estudante precisa aceitar este convite para que se tenha um cenário para investigação.

A partir da inserção da calculadora na sala de aula buscamos dialogar sobre a interação entre professor e estudantes, estudantes e estudantes, estudantes e tecnologia, ou seja, corroboramos Borba e Villarreal (2005) ao comentarem que a aprendizagem ocorre durante processos de interação.

Pensando na abordagem investigativa e no convite aos cenários para investigação, entendemos que essa maneira de estabelecer diálogo propicia que o convite possa partir tanto do professor quanto do estudante. Além disso, por entendermos que no processo de aprendizagem há processos de interação, isso reflete, corroborando Borba e Villarreal (2005), que ela é coletiva. Sendo assim, quando nos referenciamos que o aprendizado se faz coletivamente, queremos dizer que “[...] qualquer interpretação de ‘aprender’, ‘conhecer’, e ‘conhecimento’, deve referir-se a processos de interação. A aprendizagem não pode ser pensada como um esforço individual, mas como um esforço coletivo” (BORBA; VILLARREAL, 2005, p. 212, grifo do autor, tradução nossa)

Para que haja interação, o diálogo se faz necessário, ou seja, conforme apontado por Alro e Skovsmose (2007) a maneira como ele é estabelecido depende da proposta de aprendizagem e isso envolverá a interação entre os sujeitos envolvidos. Esses autores ainda afirmam que por meio de propostas de tarefas, e dependendo de como o diálogo é estabelecido, é possível termos elementos de uma aprendizagem matemática crítica (ALRO; SKOVSMOSE, 2007). Com isso, destacamos que diálogo e interação andam juntos, de modo que dependendo de como ele é estabelecido com os estudantes a interação na sala de aula pode ser diferente.

Inclusive, o diálogo em sala de aula envolve lidar com o “erro” dos estudantes, em que:

Podemos distinguir vários tipos de erro encontrados na Educação Matemática. No que se segue, usaremos o termo “erro” no sentido mais amplo possível para incluir tanto os erros “de verdade” quanto outros tipos de engano e também formas alternativas de conceituação. Um erro pode se referir ao resultado de um algoritmo (“A conta não está certa!”); ao algoritmo empregado (“Você não tem que somar, e sim subtrair!”); à sequência com que as ações foram feitas (“Para desenhar o gráfico,

calcule primeiro alguns pontos da função!"); à interpretação do texto ("Não, quando o exercício é escrito desse jeito, você tem que primeiro encontrar o valor de x!"); à programação dos alunos ("Não, não, esses exercícios são para amanhã!") (ALRO; SKOVSMOSE, 2007, p. 22).

E ainda, "embora esses erros sejam diferentes entre si, no momento da correção eles são reduzidos a uma única categoria absoluta: a de erro. E só há uma única coisa a fazer: corrigi-los" (ALRO; SKOVSMOSE, 2007, p. 22-23). Salientamos que ao observar os erros ou dificuldades dos estudantes, buscamos estabelecer um diálogo de modo que os discentes possam expor sua perspectiva e seus pensamentos. Ou seja, não interpretamos diferentes raciocínios como errados, mas sim buscamos explorá-los e entendê-los para fomentar as discussões com os estudantes e isso possa ser considerado no planejamento das aulas.

Acreditamos que, para que este movimento possa ocorrer, é importante trabalhar em parceria e levar em consideração o contexto escolar. Um dos caminhos que defendemos é a parceria escola-universidade, pois "a parceria no campo educacional, num sentido significativamente amplo, é apontada como uma prática sociocultural emergente" (FOERSTE, 2004, p. 2).

Foerste (2004, p. 3) comenta que até os anos de 1980, essa proposta de parceria raramente obedecia a acordos institucionais e "nessa[s] parceria[s] predominavam pressupostos teórico-práticos que acabavam sobrepondo o saber acadêmico aos saberes práticos dos profissionais do ensino básico" e ainda, segundo este autor, isso começou a mudar com discussões acerca do professor reflexivo e a questão da parceria na formação de professores, atrelada ao movimento da profissionalização do ensino.

A partir disto, é destacado que

[...] os profissionais do ensino da universidade e da escola básica construíram novas possibilidades de trabalho integrado, favorecido por práticas de cooperação. Trata-se da parceria colaborativa. Ela representa um esforço que emerge de ações reflexivas, em que professores da universidade e docentes do ensino básico se articulam a partir de objetivos comuns (FOERSTE, 2004, p. 3).

Cabe também ressaltar que "a valorização de diferentes saberes, muitas vezes pouco prestigiados pela academia, como os saberes práticos" (FOERSTE, 2004, p. 5) podem ser desconsiderados no processo de pesquisa. Para nós, uma maneira de estabelecer essa parceria e esse diálogo com professores da rede básica de ensino é sendo insubordinada criativa (D'AMBROSIO; LOPES, 2015).

Desta maneira, a insubordinação criativa pode ser uma maneira de ousar na ação docente, tendo propostas voltadas para ambientes investigativos e diálogos com professores atuantes na sala de aula, ressaltando que "a insubordinação criativa é legitimada por centrar-se em práticas profissionais alicerçadas em base éticas (D'AMBROSIO; LOPES, 2015, p. 3).

No ambiente escolar há a questão da estrutura da instituição, cobranças através de avaliações externas e todas elas refletem na prática do professor. Com isso, salientamos que:

Essa importante reflexão refere-se ao fato de que nós, professores e pesquisadores, em muitos momentos carecemos de autonomia e controle sobre o nosso trabalho, porque somos cerceados pela filosofia da escola e pelo estatuto da universidade, pelos programas de curso preestabelecidos, pelas propostas curriculares elaboradas por teóricos, pelas diretrizes expressas pelos gestores e pelas políticas públicas (D'AMBROSIO; LOPES, 2015, p. 5).

Assim como Foerste (2004), D'Ambrosio e Lopes (2015, p. 8) destacam o processo reflexivo como um precursor da insubordinação criativa, pois

[...] o nosso incômodo como educadores matemáticos decorre de nossa leitura crítica sobre: as diretrizes estabelecidas pelas políticas públicas; a desprofissionalização do professor; o confronto com os dilemas e as dificuldades de nossos alunos; e os contextos diferenciados e diversos de nossas salas de aula.

A partir dos pontos discutidos, para nós, “assumir a perspectiva colaborativa para as ações profissionais pode possibilitar aos educadores matemáticos uma produção de conhecimento mais significativa e de relevância, atrelada ao contexto educativo real” (D'AMBROSIO; LOPES, 2015, p. 11).

Para tanto, destacamos que no contexto escolar há documentos a serem considerados para a dinâmica da sala de aula e que precisam ser contempladas na prática docente e no planejamento de atividades.

A seguir, apresentamos uma discussão acerca do funcionamento das escolas pertencentes ao Programa Ensino Integral (PEI), contexto do cenário de investigação desta pesquisa, relatada nesta dissertação de modo a dialogar também com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Currículo Paulista, buscando evidências de como é tratada a Educação Financeira e o uso de calculadoras nesses documentos. Além disso, julgamos que esta apresentação auxiliará no entendimento de ações tomadas ao longo da produção dos dados.

3.4 Programa Ensino Integral

Nesta seção, expomos quais são as premissas e algumas diretrizes para escolas que pertencem ao PEI. Além disso, ressaltamos como os componentes Projeto de Vida e as disciplinas eletivas são organizados, pois entendemos que são pontos importantes para serem destacados nessa dissertação.

3.4.1 O Programa Ensino Integral

O PEI começou a ser estruturado em 2011, a partir do Programa Educação Compromisso de São Paulo (Decreto nº 57.571 de 2 de dezembro de 2011), com a proposta

de lançar um novo modelo de escola com um regime mais atrativo na carreira do magistério. Esse Programa possui como inspiração o Ginásio Pernambucano, reinaugurado como Centro de Ensino Experimental (CEE) em 2004, sendo o primeiro colégio da rede pública a implementar o ensino integral nesse mesmo ano (SÃO PAULO, 2014).

O PEI foi instituído pela Lei Complementar nº 1.164, de 04 de janeiro de 2012 e alterado pela Lei Complementar nº 1.191, de 28 de dezembro de 2012, em que se destacam o “Regime de dedicação plena e integral - RDPI e a Gratificação de dedicação plena e integral - GDPI aos integrantes do quadro do Magistério em exercício nas escolas estaduais de ensino médio de período integral, e dá providências correlatas”¹¹ e “[...] atualmente o PEI é fundamentado no Decreto 66.799 de 31 de maio de 2022 e, desde então, vem passando por um processo de expansão no número de escolas participantes” (SÃO PAULO, 2023, p. 06).

A Escola de Tempo Integral (ETI) foi um passo significativo na consolidação dos princípios que sustentam sua política educacional, em direção à educação integral dos seus alunos.

Agora, depois de seis anos de implantação das Escolas de Tempo Integral, coloca-se mais uma alternativa para a Rede Pública Estadual: o Programa Ensino Integral. Firma-se, assim, a ideia de que as ações de educação na sociedade contemporânea devam ser asseguradas, tanto na perspectiva quantitativa (educação para todos) quanto na referência qualitativa (desenvolvimento de todas as dimensões de formação do educando) (SÃO PAULO, 2014, p. 10).

Considerando-se essa concepção, o PEI é organizado tendo em vista a possibilidade de privilegiar os quatro pilares da educação adotados pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), sendo eles: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser. E são descritos como:

aprender a conhecer: competência cognitiva (domínio da leitura, da escrita, da expressão oral, do cálculo e da solução de problemas, desenvolvimento da compreensão da realidade e do senso crítico);

aprender a fazer: competência produtiva (capacidade de colocar em prática os conhecimentos adquiridos, de agir sobre o meio, habilitar-se para mundo do trabalho, adquirir uma profissão/ocupação);

aprender a conviver: competência social e relacional (capacidade de comunicar-se, interagir, participar, cooperar, gerir e resolver conflitos, saber respeitar e valorizar as diferenças);

aprender a ser: competência pessoal (agir com autonomia, solidariedade, discernimento e responsabilidade, descobrir-se, desenvolver a personalidade e a autoestima, construir seu Projeto de Vida) (SÃO PAULO, 2023, p. 10).

Ainda, segundo as diretrizes do Programa, esses quatro pilares devem nortear as ações realizadas nas escolas, de modo a garantir a formação integral dos discentes. Outros princípios e premissas destacados são:

¹¹ <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2012/lei.complementar-1164-04.01.2012.html> Acesso em: 17 jun. 2023.

- **Pedagogia da Presença:** destaca que a presença educativa, intencional e deliberada do professor, além de destacar que “o(a) educador(a) precisa se aproximar dos(as) jovens com alegria, deve estimular os estudantes a agirem com liberdade e responsabilidade, incentivando, dessa forma, o protagonismo juvenil” (SÃO PAULO, 2023, p. 10) e há uma pressuposição da aproximação das relações entre docentes e discentes;
- **Educação Interdimensional:** apontada para contribuir no processo de desenvolvimento dos quatro pilares da educação, integrando as dimensões: racionalidade, afetividade, impulsividade/corporalidade e transcendência/transcendentalidade. Isso é colocado de forma a contribuir “[...] para o desenvolvimento pleno do estudante e valorizando, no processo formativo, aspectos como a sociabilidade, a responsabilidade social, a afetividade, a sensibilidade, a criatividade e a subjetividade” (SÃO PAULO, 2023, p. 11);
- **Protagonismo Juvenil:** o estudante é posto como “objeto das ações desenvolvidas na escola, mas, ao mesmo tempo, é o sujeito que é estimulado a agir com autonomia” (SÃO PAULO, 2023, p. 11). Dessa maneira, é frisada a importância da criação de espaços democráticos em que os estudantes possam participar e serem ouvidos;
- **Formação Continuada:** é colocada como um processo contínuo de aperfeiçoamento profissional do professor e é posto como um compromisso de toda equipe escolar, logo “as ações dos profissionais, bem como suas metas, são avaliadas conforme o Modelo de Gestão de Desempenho, próprio do programa [...]” (SÃO PAULO, 2023, p. 11)¹²;
- **Corresponsabilidade:** é apontada como a premissa que implica na responsabilização de toda a comunidade escolar no processo de aprendizagem do estudante, sendo colocada tanto para os pais e responsáveis quanto para gestores e professores (SÃO PAULO, 2023);
- **Excelência em Gestão:** com objetivo de obter melhoras nas metas estabelecidas no Plano de Ação, a gestão escolar é posta como responsável pelo monitoramento das ações da escola (SÃO PAULO, 2023);
- **Replicabilidade:** é colocada como a premissa que propicia a troca de experiências bem-sucedidas entre as escolas pertencentes ao PEI (SÃO PAULO, 2023).

¹² Para mais informações consultar o documento *Modelo Pedagógico e de Gestão do Programa Ensino Integral Procedimento Passo a Passo* (SÃO PAULO, 2023, p. 10-12).

Dessa forma, segundo o documento que norteia o PEI, o propósito, alicerçado nos quatro pilares da Educação e nos princípios e premissas, é visar a educação para todos e uma formação que propicie o desenvolvimento do educando de forma interdimensional e também busca “[...] proporcionar a formação de sujeitos autônomos, solidários e competentes considerando as dimensões pessoal, social e profissional, por meio da organização do currículo e dos tempos e espaços adequados para a consolidação de conhecimentos, valores e hábitos” (SÃO PAULO, 2023, p.6). Ainda segundo o documento, para alcançar tais objetivos, o PEI procura articular os componentes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com a Parte Diversificada proposta no Programa e possui, como eixo central, o Projeto de Vida dos educandos (SÃO PAULO, 2023).

Posto isto, de acordo com São Paulo (2014), o PEI foi pensado como um modelo defendido para atrair os jovens a discutir e pensar no futuro profissional e/ou acadêmico, de modo que o estudante esteja envolvido nas escolhas que influenciam sua vida. Porém, o modelo e a carga horária da escola podem não oportunizar esse amplo acesso aos estudantes, o que é destacado por Girotto e Cássio (2018), como uma consequente mudança no perfil socioeconômico dos estudantes e uma evasão de matrículas nas escolas pertencentes ao PEI, inclusive, virando motivo de questionamentos do TCE-SP em 2016.

Ainda assim, baseando-se nos pressupostos elencados, é ressaltado que o modelo ligado às escolas pertencentes ao PEI pode ser

uma alternativa para adolescentes e jovens ingressarem numa escola que, ao lado da formação necessária ao pleno desenvolvimento de suas potencialidades, amplia as perspectivas de autorrealização e exercício de uma cidadania autônoma, solidária e competente (SÃO PAULO, 2014, p.6).

Corroborando Girotto e Cássio (2018) também refletimos sobre a ampliação da jornada e quais as mudanças significativas das diferentes variáveis que fazem parte do processo de ensino e aprendizagem, para que esse modelo de escola não seja um reforço para ampliação de desigualdades sociais.

Continuando a explanação sobre o funcionamento desse modelo escolar, o PEI propõe uma Parte Diversificada no currículo, sendo composta por: Projeto de Vida, eletivas, Tecnologia e Inovação, Práticas Experimentais, Orientação de Estudos e Protagonismo Juvenil (SÃO PAULO, 2023).

O Projeto de Vida, as eletivas e o componente Tecnologia e Inovação, atualmente, são considerados elementos centrais nos currículos de todas as escolas da rede pública estadual paulista de Ensino Fundamental Anos Finais e Ensino Médio, inclusive as pertencentes ao

Programa, enquanto os demais componentes integram a dinâmica das escolas pertencentes ao PEI.

Essas ações são pleiteadas através de um Modelo de Gestão que é estruturado a partir do método, colocado em etapas: *Plan* (Planejar), *Do* (Fazer), *Check* (Checar) e *Act* (Agir), denominado de PDCA (SÃO PAULO, 2023). Essa forma de se organizar é colocada como uma maneira de fazer com que as escolas pertencentes ao Programa analisem e tenham ações voltadas à melhoria dos seus indicadores e suas metas, já que partem “[...] do pressuposto de uma gestão escolar democrática voltada aos resultados da aprendizagem dos estudantes” (SÃO PAULO, 2023, p. 20). Para cada uma das etapas são considerados os Procedimentos Passo a Passo (PPP)¹³, de modo que as ações são esquematizadas e a preparação, andamento e meta são colocados nesse PPP.

O PPP compõe o Plano de Ação, que é um

documento democrático e participativo, elaborado anualmente e de forma coletiva por toda a comunidade escolar sob a coordenação do diretor(a) escolar e com a cooperação do supervisor(a) escolar. Esse documento é uma ferramenta de planejamento e monitoramento das ações desenvolvidas na escola, cujo objetivo é promover a eficácia do trabalho pedagógico, garantindo a melhoria da qualidade do ensino oferecido nas escolas do Programa Ensino Integral (SÃO PAULO, 2023, p.24).

Sendo assim, os Planos de Ação são elaborados em conjunto pela equipe e para cada ação proposta há um PPP que se baseia no método PDCA. A escola é acompanhada por uma equipe de implementação do Programa e essa equipe elabora uma agenda para fazer apontamentos em vista do que está sendo desenvolvido na escola. Esse processo é visto como um ciclo que se faz necessário para o sucesso do PEI.

A seguir, no Quadro 3, apresentamos as etapas do PDCA e o que caracteriza cada uma delas.

¹³ “Os Procedimentos Passo a Passo (PPP) são os instrumentos de gestão utilizados para apoiar as escolas do Programa Ensino Integral na elaboração, desenvolvimento e monitoramento das ações apontadas no Plano de Ação” (SÃO PAULO, 2023, p.24).

Quadro 3: Etapas do PDCA

Etapas	Descrição
<i>Plan (P)</i> - Planejar	Definir quem, quando e como as ações serão realizadas em um determinado período
<i>Do (D)</i> - Fazer	Implementar as ações planejadas conforme indicado no PPP
<i>Check (C)</i> - Checar	Acompanhar os resultados indicados no PPP
<i>Act (A)</i> - Agir	Ajustar e indicar pontos de atenção para que o PPP seja implementado; Replicação de boas práticas

Fonte: Elaborado pela autora baseado em São Paulo (2014)

Dessa forma, esse movimento é feito, segundo as diretrizes, para todas as ações da escola, principalmente para a Parte Diversificada. A seguir, apresentamos com mais detalhes dois componentes, Projeto de Vida e eletiva, dessa parte do currículo, de modo a destacar o que é apontado pelo documento para a elaboração do Procedimento Passo a Passo e as etapas PDCA¹⁴.

3.4.2O Projeto de Vida

O Projeto de Vida (PV) é tido como o componente central dos currículos da rede pública das escolas nos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio pertencentes à rede paulista. Destaca-se que, no PV, “[...] são trabalhadas atividades educativas que permitem ao(à) estudante o desenvolvimento do autoconhecimento e a prática da gestão de projetos pessoais, acadêmicos e profissionais, proporcionando a ampliação da visão de mundo e a valorização do estudo” (SÃO PAULO, 2023, p. 13) e também que ele é “o foco para o qual devem convergir todas as ações educativas do projeto escolar, sendo construído a partir do provimento da excelência acadêmica, da formação para valores e da formação para o mundo do trabalho” (SÃO PAULO, 2014, p. 18).

O PV é caracterizado também como uma disciplina da escola, de modo que para os estudantes do Ensino Fundamental Anos Finais, em que são instigados a tomarem decisões e dar continuidade aos estudos. Enquanto isso, para os estudantes do Ensino Médio as ações são voltadas para a capacidade de escolhas que impactam o presente e o futuro, por exemplo, discutir o vestibular ou mercado de trabalho com os educandos.

Esse componente é fundamentado na competência 6 da BNCC, que diz:

¹⁴ Focaremos no Projeto de Vida e na eletiva pois são importantes para discussão nesta dissertação. Caso o leitor queira mais informações sobre os demais componentes da Parte Diversificada do Currículo consultar SÃO PAULO (2014) ou SÃO PAULO (2023).

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade (BRASIL, 2018, p. 09).

Sendo assim, por ser o foco das ações da escola e ser caracterizado pelos planos futuros dos estudantes e/ou a sua continuidade nos estudos, o PV é considerado nas elaborações do Plano de Ação e do Procedimento Passo a Passo da escola, e será parte importante para o planejamento das eletivas, tópico discutido a seguir.

3.4.3 Disciplinas eletivas

Assim como o PV, as eletivas fazem parte dos currículos de todas as escolas da rede pública estadual, Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, de São Paulo e são fundamentadas no artigo 26¹⁵ da Lei de Diretrizes e Base (LDB).

As eletivas são elaboradas e propostas a partir do PV dos discentes da escola, “[...] considerando a relevância do tema e a possibilidade de ampliação, diversificação e aprofundamento nos componentes da Base Nacional Comum Curricular” (SÃO PAULO, 2023, p. 14). Nas escolas pertencentes ao PEI, as eletivas são oferecidas por dois ou mais professores, de preferência de áreas do conhecimento distintas, sendo disciplinas semestrais. Dessa forma,

dentro do currículo do Ensino Integral as disciplinas eletivas ocupam um lugar central no que tange à diversificação das experiências escolares, oferecendo um espaço privilegiado para a experimentação, a interdisciplinaridade e o aprofundamento dos estudos. Por meio delas é possível propiciar o desenvolvimento das diferentes linguagens, plástica, verbal, matemática, gráfica e corporal, além de proporcionar a expressão e comunicação de ideias e a interpretação e a fruição de produções culturais (SÃO PAULO, 2014, p. 29).

Sendo assim, em consonância com São Paulo (2014), as disciplinas eletivas propiciam que os estudantes construam seu próprio currículo, de forma que participem de um espaço que normalmente não é garantido a eles no cotidiano escolar. Além disso, elas podem oportunizar que o estudante amplie, diversifique, aprofunde conceitos ou temáticas de um componente ou área do conhecimento. Dessa maneira, os discentes podem optar pela eletiva que farão em cada semestre, pois elas são oferecidas baseadas no que é apresentado no PV. Outro ponto a ser destacado é que as eletivas, normalmente, não se repetem de um semestre para outro.

¹⁵ Art. 26. Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (BRASIL, 1996).

Os professores, responsáveis pela eletiva, fazem um plano, para ser exposto a partir de uma ementa ou proposta simples, com o intuito de os estudantes terem acesso e escolherem conscientemente a disciplina que optarão por cursar, porém, como já discutido, isso nem sempre acontece.

Essas disciplinas são um meio de propor a troca de experiências entre os educandos, buscando a integração de alunos de diferentes anos/séries, ou seja, alunos do 6º ano agrupados com os do 7º ano, alunos do 8º ano agrupados com os do 9º ano e estudantes do Ensino Médio podendo ser de qualquer uma das séries. Deste modo, para garantir a organização e participação dos alunos, as eletivas são todas oferecidas no mesmo horário, para todas as turmas.

Outro fator a ser ressaltado é que as eletivas “[...] devem ser planejadas de modo a culminar com a realização de um produto ou evento a ser apresentado para toda a escola” (SÃO PAULO, 2014, p.30), o qual pode ser denominado como culminância.

A seguir, apresentamos, no Quadro 4, diretrizes dadas para o PPP das eletivas, de forma a contextualizarmos, posteriormente, as etapas elaboradas em conjunto com a professora da escola, para a disciplina proposta no segundo semestre de 2022.

Quadro 4: Etapas do PDCA – disciplina eletiva

Diretrizes do Procedimento Passo a Passo: Todas as atividades deverão ser registradas e evidenciadas; A maturidade da escola será definida a partir do cumprimento e conclusão das atividades previstas na sua totalidade.	
PDCA	Passos/Atividades
P (Plan) - Planejar	1- Atividade: Estudar os materiais formativos sobre eletivas.
P (Plan) - Planejar	2- Atividade: Definir prioridades que podem ser atendidas pelas eletivas.
P (Plan) - Planejar	3- Atividade: Organizar o cronograma e as ementas para posterior divulgação das eletivas.
P (Plan) - Planejar	4- Atividade: Preparar material de apresentação das ementas das eletivas e divulgar para os(as) estudantes.
P (Plan) - Planejar	5- Atividade: Definir e validar os critérios de inscrição e seleção dos(as) estudantes nas eletivas.
P (Plan) - Planejar	6- Atividade: Realizar inscrições dos(as) estudantes nas eletivas.
D (Do) - Fazer	7- Atividade: Desenvolver as Ementas das eletivas.
C (Check) - Checar	8- Atividade: Iniciar e monitorar aulas de cada eletiva.

C (Check) - Checar	9- Atividade: Analisar os resultados das eletivas e sua influência nos componentes do Currículo Paulista e nos Projetos de Vida dos(as) estudantes.
A (Act) - Agir	10- Atividade: Discutir sobre metas não atingidas ou ações não realizadas, identificar as causas, definir e executar ações corretivas, compartilhar as práticas replicáveis e os pontos de atenção.

Fonte: São Paulo (2023)

Destacamos que, como apontado na pesquisa de Silva (2020), em que ele discute o uso de TD em escolas pertencentes ao PEI, apesar das diretrizes e concepções trazidas pelo modelo, há a questão da infraestrutura da escola, fator também apontado por Giroto e Cássio (2018), ao discutirem pesquisas e evidenciarem que havia escolas que possuíam equipamentos, como laboratórios e biblioteca, que não funcionavam. Com isso, queremos evidenciar e nos posicionarmos, no sentido de que nem todos os fatores levantados e colocados nos documentos referentes ao PEI acontecem, de fato na realidade.

Visto o destaque dado ao desenvolvimento das competências e habilidades da BNCC e do Currículo Paulista na Parte Diversificada do currículo das escolas pertencentes ao PEI, discutiremos, na próxima subseção, outras duas temáticas que foram centrais na elaboração e desenvolvimento da disciplina eletiva ofertada: o uso da calculadora e a Educação Financeira. Portanto, apresentaremos esses dois temas, baseando-nos nos documentos oficiais citados, de maneira a observar como e quando são propostos esses usos na sala de aula.

3.5 Base Nacional Comum Curricular e Currículo Paulista

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi homologada no ano de 2018 e é o documento que norteia a Educação Básica no Brasil, abordando desde a Etapa Infantil até o Ensino Médio.

Segundo Brasil (2018, p. 16) a

BNCC e currículos têm papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica, uma vez que tais aprendizagens só se materializam mediante o conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação. São essas decisões que vão adequar as proposições da BNCC à realidade local, considerando a autonomia dos sistemas ou das redes de ensino e das instituições escolares, como também o contexto e as características dos alunos.

Logo, segundo o documento, a BNCC foi pensada para contextualizar e considerar contextos locais e a autonomia das redes de ensino brasileiras. Em particular, no estado de São Paulo, o Currículo Paulista se mostra em sintonia com a BNCC, sendo o documento orientador para as escolas públicas estaduais do estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2019).

Apesar de a BNCC e o Currículo Paulista terem enfatizado que sua elaboração passou por discussões com a comunidade, a BNCC foi aprovada em meio a críticas contundentes

relacionadas aos seus propósitos, estrutura e aos conteúdos, principalmente advindos do posicionamento das universidades e associações de educadores, que, inclusive, foram excluídos das discussões relacionadas às últimas versões do documento (BIGODE, 2019).

Bigode (2019) aponta que o Ministério da Educação (MEC) insiste em dizer que a BNCC não é o currículo e sim um conjunto de normas, indicando que o conteúdo da base representa 60% do currículo e o restante fica na responsabilidade dos estados. Entretanto, esse mesmo autor manifesta que “os currículos dos estados terão que incluir a base, caso contrário seus alunos correrão o risco de não obterem ‘bons’ resultados nas avaliações nacionais” (BIGODE, 2019, p. 141, grifo do autor), ou seja, “a BNCC é um mecanismo de intervenção nos currículos estaduais” (BIGODE, 2019, p. 141).

Os documentos oficiais analisados nesta seção são organizados a partir de competências e habilidades. Segundo Merli (2019, p. 17),

no que se refere ao Ensino Fundamental, a BNCC se organiza em áreas de conhecimento, competências específicas da área, componentes curriculares e competências específicas de componente. As etapas são divididas em Anos iniciais e Anos finais, para os quais são estabelecidas Unidades Temáticas, Objetos de conhecimento e Habilidades.

Destacamos que o Ensino Médio também é organizado em áreas do conhecimento, competências e habilidades, porém ele é composto por três séries e não é dividido em Anos Iniciais e Anos Finais.

Há críticas referentes a essa forma de organização que, para nós, pode ser estendida também ao Currículo Paulista, já que ambos não consideram a diversidade inerente do ser humano ao longo do documento (MERLI, 2019). A seguir, exporemos alguns excertos em que os termos “Educação Financeira” e “calculadora” aparecem na BNCC e no Currículo Paulista, de maneira a identificar como o trecho é trazido e fazer uma discussão acerca disso. Em seguida, apresentamos alguns excertos da BNCC e do Currículo Paulista que tratam dos temas Educação Financeira e calculadora, com a finalidade de identificar como é apresentado, bem como discutir aspectos relacionados aos temas.

Iniciamos apresentando, no Quadro 5, os momentos em que os termos aparecem concomitantemente nos documentos citados.

Quadro 5: BNCC e Currículo Paulista: Educação Financeira e calculadora

Documento(s) (página)	Área do conhecimento/Etapa do Ensino	Trecho
BNCC (2018, p.295) e Currículo Paulista (2019, p.343) (grifo nosso)	Matemática/ 5º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Unidade Temática: Números Objeto do conhecimento: Cálculo de porcentagens e representação fracionária; Habilidade (EF05MA06 ¹⁶): Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora , em contextos de educação financeira , entre outros.
BNCC (2018, p.301) e Currículo Paulista (2019, p.348) (grifo nosso)	Matemática/ 6º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental	Unidade Temática: Números Objeto do conhecimento: Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três”; Habilidade (EF06MA13): Resolver e elaborar situações-problema que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora , em contextos de educação financeira , entre outros.
BNCC (2018, p.307) e Currículo Paulista (2019, p.348) (grifo nosso)	Matemática/ 7º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental	Unidade Temática: Números Objeto do conhecimento: Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples; Habilidade (EF07MA02) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora , no contexto de educação financeira , entre outros.

Fonte: Autoria própria

Observando o Quadro 5, notamos que a EF e a calculadora são elencadas de modo que a EF é colocada apenas como um possível contexto e a calculadora para aferir resultados, já que aparece atrelada ao cálculo mental. Isso evidencia que há uma “[...] ausência de referências a contextos socioculturais, em especial, às articulações internas dos diferentes subcampos da matemática com outras áreas do conhecimento científico e cultural” (BIGODE, 2019, p.132).

Para nós, isso indica uma inclinação a associar a EF e a inserção da calculadora em sala de aula à área de Matemática; todavia a BNCC (2018, p. 19-20) pondera que:

[...] cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma **transversal** e integradora. Entre esses temas, destacam-se: [...] Resolução CNE/CP nº 1/200422),

¹⁶ Esse formato pode ser lido como: EF, referenciando ao Ensino Fundamental; 05 referenciando o 5º ano do Ensino Fundamental; MA, referenciando a área da Matemática e 06 o número da habilidade.

bem como saúde, vida familiar e social, educação para o consumo, **educação financeira** e fiscal, trabalho, ciência e tecnologia e diversidade cultural (Parecer CNE/CEB nº 11/2010 e Resolução CNE/CEB nº 7/201023) (BNCC, 2019, p.19-20, grifo nosso).

Devido à EF ser posta como tema transversal, continuamos buscando o termo nos documentos, de modo que possamos observar essa transversalidade e contextualizações. Em um primeiro momento, identificamos que a EF é discutida essencialmente na área da Matemática, aparecendo pontualmente na área de Ciências Humanas e na Área de Ensino Religioso, como apresentado no Quadro 6 a seguir.

Quadro 6: BNCC e Currículo Paulista: Educação Financeira

Documento(s) (página)	Área do conhecimento/Etapa do Ensino	Trecho
BNCC (2018, p.269, grifo nosso)	Matemática/ Ensino Fundamental	Outro aspecto a ser considerado nesta unidade temática é o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos. Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro.
BNCC (2018, p.317) e Currículo Paulista (2019, p.358) (grifo nosso)	Matemática/ 9º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental	Unidade Temática: Números Objeto do conhecimento: Porcentagens: problemas que envolvem cálculo de percentuais sucessivos; Habilidade (EF09MA05): Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira .
Currículo Paulista (2019, p.112) (grifo nosso)	Matemática/ Ensino Médio	Haja vista a importância dos saberes da Matemática imbricados com os conteúdos dos TCT ¹⁷ propostos pela BNCC, todo o aparato teórico e metodológico do conhecimento matemático se faz presente nas questões de Ciência e Tecnologia, Educação Alimentar e Nutricional, Educação Ambiental, Educação Financeira , Educação Fiscal e Educação para o Consumo, Saúde e Trabalho.
Currículo Paulista (2019, p.399-400) (grifo nosso)	Ciências Humanas/ Ensino Fundamental	Na elaboração do Currículo foram considerados os seguintes temas transversais: [...] Saúde, vida familiar e social; • Educação para o Consumo; • Educação Financeira e Fiscal, trabalho, ciência e tecnologia e diversidade cultural; • Educação para Redução de Riscos e Desastres; • Relações de trabalho.
Currículo Paulista (2019, p.505) (grifo nosso)	Ensino Religioso/ Ensino Fundamental	É importante destacar a sincronia das unidades temáticas com os temas contemporâneos que têm impacto nas diferentes sociedades e escalas (local, regional e global).

¹⁷ Tema Contemporâneo Transversal.

		São eles: [...] vida familiar e social, educação para o consumo, educação financeira e fiscal, trabalho, ciência e tecnologia e diversidade cultural
BNCC (2018, p.568) (grifo nosso)	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas/ Ensino Médio	Observamos transformações nas formas de participação dos trabalhadores nos diversos setores da produção, a diversificação das relações de trabalho, a oscilação nas taxas de ocupação, emprego e desemprego, o uso do trabalho intermitente, a desconcentração dos locais de trabalho, e o aumento global da riqueza, suas diferentes formas de concentração e distribuição, e seus efeitos sobre as desigualdades sociais. Há hoje mais espaço para o empreendedorismo individual, em todas as classes sociais, e cresce a importância da educação financeira e da compreensão do sistema monetário contemporâneo nacional e mundial, imprescindíveis para uma inserção crítica e consciente no mundo atual.

Fonte: Autoria própria

Ao notar a forma como o termo Educação Financeira é citado nos documentos, notamos o que é apontado por Dourado e Siqueira (2019, p. 293-294) como o foco “[...] nas finalidades da educação para o processo de desenvolvimento humano e econômico”, principalmente ao evidenciar a questão do consumo e empreendedorismo.

Quando a EF não é colocada nesse sentido, observamos que ela é citada de maneira a ser considerada como contexto, sem ser explicitado qual e como. Além disso, tanto a BNCC quanto o Currículo Paulista incentivam que a EF seja discutida desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio, porém há pouca referência a ela nas diferentes áreas e etapas de ensino.

Observamos esse movimento a respeito da calculadora, conforme podemos observar no Quadro 7.

Quadro 7: BNCC e Currículo Paulista: calculadora

Documento(s) (página)	Área do conhecimento/Etapa do Ensino	Trecho
BNCC (2018, p.276, grifo nosso)	Matemática/ Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Nessa fase, as habilidades matemáticas que os alunos devem desenvolver não podem ficar restritas à aprendizagem dos algoritmos das chamadas “quatro operações”, apesar de sua importância. No que diz respeito ao cálculo, é necessário acrescentar, à realização dos algoritmos das operações, a habilidade de efetuar cálculos mentalmente, fazer estimativas, usar calculadora e, ainda, para decidir quando é apropriado usar um ou outro procedimento de cálculo.
BNCC (2018, p.290) e Currículo Paulista (2019, p.339)	Matemática/ 4º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Unidade Temática: Álgebra Objeto do conhecimento: Relações entre adição e subtração e entre multiplicação e divisão; Habilidade (EF04MA13): Reconhecer, por meio de

(grifo nosso)		investigações, utilizando a calculadora quando necessário, as relações inversas entre as operações de adição e de subtração e de multiplicação e de divisão, para aplicá-las na resolução de problemas.
BNCC (2018, p.301) e Currículo Paulista (2019, p.346) (grifo nosso)	Matemática/ 6º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Unidade Temática: Números Objeto do conhecimento: Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais; Divisão euclidiana; Habilidade (EF06MA03): Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora .
BNCC (2018, p.301) e Currículo Paulista (2019, p.347) (grifo nosso)	Matemática/ 6º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Unidade Temática: Números Objeto do conhecimento: Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações; Habilidade (EF06MA09): Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora .
BNCC (2018, p.301) e Currículo Paulista (2019, p.347) (grifo nosso)	Matemática/ 6º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Unidade Temática: Números Objeto do conhecimento: Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais; Habilidade (EF06MA11): Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora .

Fonte: Autoria própria

A BNCC (2018, p.528) 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.

Por considerarmos a calculadora uma TD, destacamos o que Bigode (2019, p. 136) aponta sobre o fato de a BNCC não explicitar habilidade própria relacionada às tecnologias, de forma que a relação entre Matemática e tecnologia é reduzida “[...] à sugestão do uso de ferramentas sem qualquer compromisso” e ainda que “[...] não há qualquer indício de uma visão sobre tecnologia que vá além das referências utilitário-mecanicistas” (BIGODE, p. 136) e o mesmo pensamento podemos estender ao Currículo Paulista.

A visão de tecnologia trazida nesta pesquisa vai de encontro com a da BNCC, já que entendemos que as TD possibilitam, dependendo da abordagem didática adotada, a criação de

conjecturas, realização de testes, ou seja, um pensar com esse artefato (BORBA; VILLARREAL, 2005).

Ainda podemos salientar que a inserção das calculadoras, de maneira geral, está presente tanto na BNCC quanto no Currículo Paulista, mesmo que limitada a um propósito de facilitação de cálculos; entretanto, é importante que haja uma busca por valorizar a visão epistemológica desse uso (ZAMPIERI *et al.*, 2022).

Ressaltamos ainda que ao fazer a busca para analisar as propostas feitas para o uso da calculadora em sala de aula, percebemos que ao passar das etapas de ensino a recomendação pela sua inserção diminui, chegando a não ser mais citada como recurso no texto do Ensino Médio. Entendemos que não abordar as calculadoras em sala de aula nos anos do Ensino Médio é contraditório, já que o documento incentiva que sejam discutidas situações reais desde os anos iniciais com os estudantes, principalmente pensando no contexto da EF.

Contudo, ao trazer a maneira como se dá a inserção da calculadora e a contextualização da EF nos documentos oficiais norteadores da educação estadual pública paulista, buscamos identificar de que maneira aparecem e quais sugestões são dadas. Reforçamos que nossa visão para as abordagens da calculadora e EF em sala de aula contrapõem o que foi exposto, pois acreditamos que com a calculadora podemos possibilitar um processo de investigação para além de aferição de cálculos e a EF pode ser mais do que o contexto para uma discussão.

Destacamos que não trouxemos o excerto “Matemática Financeira” em conjunto com a calculadora ou individualmente, pois ela está associada diretamente à área da Matemática e focamos em visualizar a transversalidade apontada para EF. Todavia, a Matemática Financeira faz parte da EF e é preciso que ela seja abordada nas discussões, de modo que os resultados possam ser interpretados matematicamente. Ou seja, para compreender as discussões para além da Matemática, é necessário compreender o que os resultados apresentados significam matematicamente.

3.6 Entrelaçamento das ideias

Ao longo desta seção apresentamos os referenciais que dialogam com esta pesquisa, em que abordamos algumas considerações sobre TD e a inserção da calculadora no contexto escolar, o ensino de Educação Financeira e a questão do salário mínimo e percepções sobre abordagem investigativa e parceria colaborativa. Ademais, contextualizamos para o leitor o Programa Ensino Integral, sua implementação e a dinâmica proposta de funcionamento e

discutimos os documentos oficiais que norteiam a Educação Básica pública nacional e estadual, a BNCC e o Currículo Paulista, respectivamente.

A escolha por abordar essas temáticas está em sinergia com o objetivo desta dissertação, que é compreender as interações com estudantes do Ensino Médio sobre assuntos envolvendo Educação Financeira, utilizando calculadoras, em uma disciplina eletiva, e com a proposta idealizada para o desenvolvimento da disciplina eletiva.

Dessa maneira entendemos as calculadoras, científica e gráfica, como uma Tecnologia Digital de modo que, dependendo da abordagem didática proposta, ela possa ser inserida para discutir o conceitual e explorar interpretações sobre os resultados obtidos. Com isso nos apoiamos, para o processo de elaboração das atividades e proposta de inserção da calculadora na disciplina eletiva, na perspectiva da experimentação com tecnologias, de Borba e Villarreal (2005).

Alinhada a essa perspectiva, entendemos que a abordagem investigativa, baseada em uma educação crítica, vai ao encontro dos pressupostos da experimentação com tecnologias (BORBA; VILLARREAL, 2005), já que busca que o estudante reflita sobre situações e explore a matemática para além do tecnicismo. Logo, para discutir as propostas da disciplina eletiva, apoiamo-nos nos cenários para investigação de Skovsmose (2000).

Para tratar da temática do orçamento familiar e o impacto da cesta básica no salário mínimo, procuramos nos apoiar na referência à realidade (SKOVSMOSE, 2000), de modo que os estudantes possam refletir criticamente sobre aspectos sociais e econômicos, conforme apontam Lima e Mazzi (2021). A partir dessas discussões, pensamos que é possível ter um posicionamento crítico em relação a problemas sociais e avaliá-los (SKOVSMOSE, 2008).

Para que tais ações e propostas possam acontecer, compreendemos que é necessário ouvir o professor e entender o contexto em que atua. Para nós, tal movimento pode ser baseado na parceria universidade-escola (FOERSTE, 2004), porque a partir de uma troca mútua, em que saberes práticos e teóricos não vão se sobrepor, diálogos podem ser estabelecidos e planejamentos realizados.

Sendo assim, com a disciplina eletiva “Calculática - Explorando questões matemáticas do cotidiano com calculadoras”, buscamos articular a inserção da calculadora no contexto da sala de aula a partir de discussões pertinentes à realidade dos estudantes à época, ou seja, a inflação em alta e o impacto no valor dos alimentos. E tudo isso atrelado aos diálogos e planejamento feitos com a professora da escola, buscando entender suas demandas e necessidades, que iam para além desta pesquisa de mestrado.

Isto posto, na seção a seguir apresentamos o cenário de investigação desta pesquisa e como se sucedeu a produção dos dados, evidenciando aspectos da dinâmica da escola e suas influências, nessa etapa da pesquisa. Além disso, elucidamos para o leitor como a calculadora, a abordagem investigativa baseada nos cenários para investigação e a Educação Financeira se inserem nas discussões, ou seja, como os referenciais teóricos que condizem com nossa visão sobre os temas permeiam a produção dos dados.

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Nesta seção apresentamos o que entendemos por pesquisa qualitativa, descrevemos e discutimos as estratégias utilizadas para a produção, bem como a organização e análise dos dados gerados nesta pesquisa. Sendo assim, apresentamos os participantes da pesquisa, a parceria com a Profa. Mirella, docente da escola em que os dados foram produzidos, e a esquematização para discutir os temas que surgiram dos dados.

Os dados produzidos são provenientes das atividades em papel realizadas pelos alunos, as gravações em áudio e em vídeo das aulas, os relatos da pesquisadora associada ao projeto e da professora da escola feitos ao final de cada aula, os arquivos salvos da calculadora gráfica referente ao uso de cada estudante¹⁸ e o diário de campo da pesquisadora.

Desta maneira, buscaremos deixar nítido para aqueles que “[...] não participaram da pesquisa, por meio de uma descrição explícita e sistemática de todos os passos do processo, desde a seleção e definição dos problemas [...]” (GOLDENBERG, 2004, p. 48-49) até o emergir dos temas desta pesquisa.

4.1 Pesquisa Qualitativa

Segundo Patton (1986), a metodologia de pesquisa parte do pressuposto de que crenças, valores, percepções nas ações e comportamentos das pessoas possuem sentido e significado que precisam ser descobertos. Dessa maneira, entendemos metodologia de pesquisa qualitativa como algo em que a visão do autor está presente, que possui um teor subjetivo e segue a lente interpretativa de quem pesquisa, pois “a escolha da metodologia de pesquisa traz a voz do autor dialogando com a voz teórica da abordagem determinada, que também é forte na justificativa dos procedimentos adotados” (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2018, p. 84).

Ademais, “a pesquisa qualitativa depende da biografia do pesquisador, das opções teóricas, do contexto mais amplo e das imprevisíveis situações que ocorrem no dia-a-dia da pesquisa” (GOLDENBERG, 2004, p. 55), portanto reforçamos que são interpretações da pesquisadora, apoiadas em referenciais teóricos, e que a questão da imprevisibilidade da pesquisa justifica as mudanças, ocorridas ao longo da produção de dados, que serão destacadas ao longo desta seção.

¹⁸ Os estudantes também utilizaram a calculadora científica ao longo do processo, porém ela não permite que arquivos sejam salvos.

Percebemos, nesta pesquisa, duas características do estudo qualitativo apresentadas por Alves-Mazzotti (1998): visão holística e a abordagem indutiva. A visão holística, pois iremos compreender comportamentos ou eventos por meio de inter-relações que emergiram do contexto, e a abordagem indutiva, por ser marcada por observações mais livres, possibilitando que temas de interesse do pesquisador surjam ao longo do processo de produção e análise dos dados (ALVES-MAZZOTTI, 1998).

Assim como aponta Kilpatrick (2008, p. 7, tradução nossa),

[...] educadores matemáticos não veem a matemática como simplesmente um corpo de conhecimento ou uma disciplina acadêmica, mas também como um campo de prática. Porque eles estão preocupados em como a matemática é aprendida, entendida e usada bem como o que ela é, eles tomam uma visão abrangente.

Esse referido autor, destaca ainda que a Educação Matemática oferece uma lente para olhar o mundo, podendo ser essa lente de professores e/ou de estudantes. Ele destaca que essa área de pesquisa abre espaço para discutir como os discentes podem conectar a matemática da escola com a matemática do mundo que o cerca (KILPATRICK, 2008).

Concordamos com a ideia de que a ciência tem um papel importante na transformação da sociedade, dando ênfase à “[...] análise das condições de regulação social, desigualdade e poder” (ALVES-MAZZOTTI, p. 139, 1998), ou seja, buscamos discutir questões relacionadas a EF, baseadas na motivação da pesquisadora sobre temáticas relacionadas à desigualdade e também assuntos de interesse dos estudantes, atreladas ao pedido da direção da escola, usando a calculadora gráfica e a calculadora científica.

Para tanto, por ser uma pesquisa na área de Educação Matemática e de cunho qualitativo, buscamos “[...] compreensões e interpretações significativas do ponto de vista da interrogação formulada” (BICUDO, 1993, p. 18), logo procuramos compreensões para a seguinte interrogação: *O que emerge a partir da interação com estudantes sobre Educação Financeira e calculadora em uma disciplina eletiva?*

Por considerarmos que a pesquisa é de caráter emergente e que os temas de análise surgirão ao observar o que mais se destacou ao longo da produção dos dados, nós nos apoiamos em alguns aspectos presentes no processo de codificação da Teoria Fundamentada (CORBIN; STRAUSS, 1998). Segundo Cresswell (2014), na Teoria Fundamentada o pesquisador busca uma explicação geral sobre processos, ações ou interações dos participantes da pesquisa. Desta forma, por estarmos no ambiente da sala de aula e dependermos de burocracias escolares para algumas tomadas de decisões, acreditamos que delinear essa realidade contribui para compreendermos o ambiente escolar.

Posto isto, baseados em aspectos da codificação da Teoria Fundamentada ressalta-se “[...] um ‘movimento’ ou alguma ação que o pesquisador está tentando explicar” (CRESSWELL, 2014, p. 78, grifo do autor). Neste movimento, ressaltamos dois processos de codificação, a microanálise e ferramentas analíticas

Ao nos referirmos à microanálise, pensamos na análise linha por linha como necessária para gerar os temas iniciais e estabelecer relações entre elas. Dessa maneira, destacamos um movimento que consiste em ter um olhar detalhado dos dados, observando frase por frase e até, em alguns momentos, palavra por palavra (CORBIN; STRAUSS, 1998). É destacado ainda que esse é um processo que consome muito tempo, porém importante para o começo de um estudo, pois permite que os temas iniciais sejam gerados de maneira mais rápida (CORBIN; STRAUSS, 1998), ou seja, permite-se que a voz dos dados seja destacada (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2018).

Para isso, apoiamo-nos nas ferramentas analíticas (CORBIN; STRAUSS, 1998) em que são usados mecanismos para facilitar o processo de codificação; com isso há a intenção de focar no que está nos dados e não assumir algo como certo, estimular o processo de indução, evitar que o pesquisador foque apenas na teoria utilizada para analisar os dados ou em sua experiência, entre outros. Como ferramenta analítica nesta pesquisa, ao observar os dados, faremos algumas indagações: Quem? Quando? Por quê? Como? (CORBIN; STRAUSS, 1998). Isto posto, buscamos identificar as ideias centrais representadas nos dados, de modo que se tenha uma temática principal e, a partir dela, ramificações sejam discutidas buscando responder à interrogação da pesquisa.

Arelada a esse processo, destacamos a triangulação dos dados, pois “[...] uma pesquisa qualitativa consiste na utilização de vários e distintos procedimentos para a obtenção dos dados” (ARAÚJO; BORBA, 2020, p. 41) e ainda ressaltamos que ela é uma triangulação de métodos (ALVES-MAZZOTTI, 1998), já que observamos a visão dos estudantes provenientes de diferentes materiais

Ressaltamos que utilizamos a triangulação dos dados (GOLDENBERG, 2004; ARAÚJO; BORBA, 2020) como complemento aos elementos da Teoria Fundamentada, pois entendemos que essa sistematização contribui para lidar com a subjetividade na pesquisa qualitativa. Sendo assim, foi feito um movimento de leitura dos textos das transcrições dos dados e eles foram triangulados com a folha de atividade dos estudantes, diário de campo, arquivos salvos na calculadora gráfica e relatos da Profa. Mirella e Maitê.

Portanto, antes de apresentarmos o movimento de organização e pré-análise dos dados, destacamos, ao longo desta seção, como se deu a parceria com a professora Mirella e a

importância da participação da pesquisadora associada ao projeto Casio no processo de produção dos dados, quem são os participantes da pesquisa e como se deu o delineamento das aulas da disciplina eletiva.

4.2 A parceria com a professora Mirella Okumura

A parceria com a Profa. Mirella Okumura iniciou no primeiro semestre de 2022. O contato foi possibilitado graças à estrutura do projeto Casio, já que o PEC lotado na diretoria de São Carlos havia comentado sobre o projeto com ela. Desta maneira, ao entrar em contato conosco, Mirella falou da possibilidade de realizarmos algumas atividades pontuais na escola em que atua. Entretanto, ao expor a possível parceria para a direção escolar, obtive a sugestão de propor uma colaboração maior e mais duradoura, oferecendo a possibilidade de ministrarmos uma disciplina eletiva ao longo do segundo semestre de 2022.

Antes do início da disciplina, fizemos alguns encontros online, de maneira a discutir o que seria proposto. Ainda, como tive a oportunidade de participar da reunião de planejamento e delineamento das disciplinas eletivas, a direção da escola expôs alguns temas que os estudantes destacaram nos PV e clubes de ciência¹⁹. Nesta reunião foi ressaltado que 17,7% dos estudantes do Ensino Médio optavam pelo PV de Exatas; 12,1% pelo PV de Ciências da Natureza; 26,1% pelo PV na área de saúde; 10,4% em outros e 9,1% ainda não haviam definido o PV à época.

Após essa reunião de planejamento, a Profa. Mirella nos deixou bem à vontade em relação ao tema para a disciplina eletiva. Logo, a primeira proposta que idealizamos foi relacionada ao meio ambiente e índices de desmatamento na Amazônia. Entretanto, como a escola está articulada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), esse tema foi alterado, pois uma das sugestões para o ano de 2022 era Educação Financeira e orçamento familiar. Dessa maneira, optamos por desenvolver as discussões com os estudantes focadas nessas temáticas dentre tantas outras possíveis.

Com a conhecida inserção da calculadora na disciplina, devido à parceria estabelecida com a Profa. Mirella, a direção da escola solicitou que a disciplina eletiva envolvesse discussões articuladas com EF e que trabalhássemos com questões relacionadas ao Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP). Porém, mesmo com as demandas postas, decidimos que o tema da eletiva seria mais amplo e voltado a conceitos

¹⁹ Os clubes de ciências são organizados pelos estudantes e coordenados pelos professores. Os estudantes escolhem o tema a ser discutido.

matemáticos, de modo que o foco fosse dado, de alguma forma, também pelos próprios estudantes.

À vista disso, intitulamos a disciplina eletiva de “Calculática - Explorando questões matemáticas do cotidiano com calculadoras” e planejamos o Feirão²⁰ para divulgá-la e para que os discentes pudessem conhecer a nossa proposta e optar por cursá-la. Como meio de divulgação, fizemos um cartaz em cartolina e levamos algumas calculadoras para que os estudantes pudessem ter contato.

Antes da primeira aula, a direção da escola solicitou que fosse entregue um primeiro plano, conforme modelo disponibilizado pela direção escolar, referente à disciplina Calculática. Assim, decidimos dividir as aulas por temáticas gerais, já que não sabíamos quais e quantos estudantes estariam na turma, pois ainda não havíamos recebido a lista dos inscritos. No Quadro 8, apresentamos o planejamento semestral da disciplina, destacando os principais pontos colocados por nós já que o documento é extenso²¹.

Quadro 8 : Plano de aula entregue para a escola

Semestre: 2º/2022	Disciplinas: Matemática	Professora: Mirella Okumura
	Nº Aulas Previstas: 36	Público Alvo: Ensino Médio
Nome da Eletiva: Calculática - Explorando questões matemáticas do cotidiano com calculadoras		
Ementa: Explorar, com o uso de calculadoras, conceitos matemáticos atrelados a situações do cotidiano dos estudantes, tais como taxas de juros cobradas em empréstimos, impostos sobre produtos, interpretação de dados apresentados em notícias gerais, cálculos de áreas desmatadas, entre outros.		
Metodologia a ser utilizada: Experimentação com tecnologias; cenários para investigação		
Cronograma/Resumo: 01/08 - 23/12 05/08 - Escolha das eletivas 12/08 - Apresentação da disciplina e exploração da calculadora científica/gráfica 19/08 - Explorando a calculadora científica/gráfica 26/08 - Matemática Financeira (Parte I) 02/09 - Matemática Financeira (Parte II) 09/09 - Matemática Financeira (Parte III) 16/09 - Geometria (Parte I) 23/09 - Geometria (Parte II) 30/09 - Geometria (Parte III) 07/10 - Conselho 3º bimestre 14/10 - Recesso 21/10 - Medidas de tendência central e dispersão 28/10 - Medidas de tendência central e dispersão 04/11 - Feriado Municipal 11/11 - Atividades sobre conceitos matemáticos sugeridos pelos estudantes 18/11 - Atividades sobre conceitos matemáticos sugeridos pelos estudantes		

²⁰ O Feirão é o momento em que os educandos participam de uma amostra de disciplinas eletivas, e escolhem a que lhes interessa, de modo que ficam todo o semestre dedicados a ela.

²¹ Caso o leitor queira consultar o documento completo, ele está disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1SUnlqdnRuXHw3v0OTaGpOGce9QYTX4RW/edit?usp=sharing&oid=106304415069170093802&rtfpof=true&sd=true>. Acesso em: 13 mar. 2023

25/11 - Atividades sobre conceitos matemáticos sugeridos pelos estudantes
 02/12 - Delineamento da cartilha
 09/12 - Finalização da cartilha
 16/12 - Provável Culminância²²
 23/12 - Devolutivas e avaliação da disciplina.

Fonte: Produção dos dados (Autoria própria)

Com as datas e com o planejamento prévio conseguimos delimitar algumas temáticas, pensando, inclusive, em possibilitar momentos para abordar propostas trazidas pelos próprios discentes, uma vez que focamos na participação deles.

Nosso intuito foi abarcar tanto os pedidos da direção da escola quanto o desejo dos educandos, além de envolvê-los na aula de maneira que eles participassem das escolhas de conteúdo. Desta forma, buscamos que se envolvessem com o assunto, e a partir de nossas percepções, poderíamos mudar a abordagem ou maneiras de discutir o que era proposto.

Desde o primeiro contato com a Profa. Mirella notamos um trabalho colaborativo, a começar do interesse em fazer a parceria até a abertura e o pensar nas aulas, pois

[...] na *colaboração*, todos trabalham conjuntamente (“co-laboram”) e se apoiam mutuamente, visando atingir objetivos comuns negociados pelo coletivo do grupo. Na colaboração, as relações, portanto, tendem a ser não hierárquicas, havendo liderança compartilhada e “co-responsabilidade” pela condução das ações (FIORENTINI, 2020, p. 56, grifos do autor).

Portanto, ao longo da disciplina buscamos sempre dialogar e trabalhar em conjunto para delinear o que seria feito ao longo das aulas. Dessa maneira, no decorrer do semestre, optamos por realizar reuniões semanais que ocorreram anteriormente a cada aula, ou seja, inicialmente às quartas-feiras e posteriormente às quintas-feiras, devido à agenda da professora e às demandas da escola. Nessas reuniões, falamos sobre o que havia ocorrido na semana antecedente, impressões da Profa. Mirella e minhas sobre como os estudantes estavam lidando com as calculadoras e os conteúdos abordados, além de finalizar o planejamento para a aula seguinte.

Destacamos que um delineamento prévio era feito por mim, como uma espécie de plano de aula discutido em reuniões, e depois, a partir de apontamentos feitos pela Profa. Mirella, eu fazia anotações em uma folha de papel para o dia da aula, de modo a sistematizar o que era discutido com a professora. Na Figura 1 a seguir, apresento à esquerda um dos planejamentos prévios e à direita, o levado para o dia em que ocorreu a aula:

²² A culminância é o momento em que os estudantes compartilham com toda a escola e com a comunidade o trabalho que fizeram ao longo da disciplina eletiva.

Figura 1: Plano de aula para o dia 26 de agosto (à esquerda) e delineamento após a discussão com a Profa. Mirella (à direita)

Título: Explorando a calculadora científica Tema: Matemática com calculadora científica Nível de ensino: Ensino Médio (1ª, 2ª e 3ª séries) Componente curricular: Disciplina eletiva Duração da aula: 2 aulas Objetivos Gerais: Que os alunos explorem a calculadora através de um problema adaptado do SARESP e interpretem as situações propostas. Recursos utilizados: Calculadora científica, emulador da calculadora científica, computador, projetor multimídia. Metodologia: Experimentação com tecnologias Motivação: Proporcionar o primeiro contato dos estudantes com as calculadoras científicas através de tutoriais e problemáticas que auxiliarão em discussões futuras. Procedimentos e desenvolvimento do plano: Iniciaremos a aula explicando qual será a dinâmica do dia. Os estudantes serão divididos em grupos, inicialmente estamos pensando em duplas e no máximo trios, mas isso pode ser alterado, pois ainda há alunos que <u>entrarão</u> para a <u>eletiva</u> devido a disponibilidade de vagas. Nessa aula os alunos discutirão algumas questões envolvendo assuntos pertinentes ao que foi proposto para a eletiva, como: comprometimento da renda familiar com itens que a compõem e desvalorização de <u>automóveis</u> ao longo do tempo. Essa temática será discutida pensando em iniciar a temática de inflação, seu impacto em produtos e até mesmo em assuntos relacionados a bancos.	Aula 26/08 → Abriu a apresentação e começou perguntando para os alunos se todos já preenchiam o formulário → Em seguida apresentar e fazer junto com os estudantes o <u>resumo</u> da planilha - o <u>deixar</u> <u>explorarem</u> por um tempo. - Reforçar para os estudantes que eles <u>podem</u> <u>anotar</u> <u>recursos</u> e <u>funções</u> <u>novas</u> <u>no</u> <u>aulas</u>, <u>por</u> <u>ele</u> <u>e</u> <u>do</u> <u>grupo</u>. → Em seguida entregamos a folha de atividades para cada grupo <u>apresentamos</u> a proposta. - Vamos fazer uma atividade agora, mas antes de começarmos <u>o</u> <u>que</u> <u>você</u> <u>entendem</u> <u>por</u> <u>orçamento</u> <u>familiar</u>? → Após a discussão podemos falar que vamos começar discutindo o <u>preço</u> <u>da</u> <u>casa</u> <u>básica</u> <u>e</u> <u>seu</u> <u>impacto</u> <u>no</u> <u>salário</u>. → Para o <u>slide</u> <u>e</u> <u>apresentamos</u> a <u>tabela</u> <u>explicando</u> <u>que</u> <u>temos</u> <u>um</u> <u>exemplo</u> <u>de</u> <u>orçamento</u> <u>de</u> <u>uma</u> <u>família</u> <u>e</u> <u>que</u> <u>é</u> <u>de</u> <u>2012</u>. → As <u>atividades</u> <u>vão</u> <u>pesquisando</u> <u>sobre</u> <u>os</u> <u>produtos</u> <u>e</u> <u>colocando</u> <u>na</u> <u>planilha</u>, <u>pedir</u> <u>para</u> <u>que</u> <u>coloquem</u> <u>na</u> <u>ordem</u> <u>que</u> <u>aparecem</u> <u>na</u> <u>folha</u> <u>como</u> <u>leia</u> <u>etc</u>. → Podemos <u>parar</u> <u>filmando</u>, <u>por</u> <u>não</u> <u>queremos</u> <u>que</u> <u>assinem</u> <u>ou</u> <u>podemos</u> <u>ter</u> <u>uma</u> <u>folha</u> <u>também</u> <u>com</u> <u>a</u> <u>folha</u> <u>de</u> <u>atividades</u> <u>de</u> <u>hoje</u>. → Para <u>abrir</u> <u>os</u> <u>preços</u> <u>dos</u> <u>itens</u> <u>precisamos</u> <u>pesquisar</u> <u>e</u> <u>podemos</u> <u>deixar</u> <u>que</u> <u>sejam</u> <u>o</u> <u>dúvidas</u>. → In <u>os</u> <u>ouvindo</u> <u>com</u> <u>a</u> <u>calculadora</u>. → <u>Resumo</u> <u>final</u> <u>discutindo</u> <u>das</u> <u>duas</u> <u>últimas</u> <u>questões</u> → <u>Olhamos</u> <u>a</u> <u>tabela</u> <u>e</u> <u>pensando</u> <u>em</u> <u>2012</u> <u>e</u> <u>2021</u> <u>a</u> <u>diferença</u> <u>de</u> <u>preço</u> <u>em</u> <u>o</u> <u>que</u> <u>eles</u> <u>podem</u> <u>ser</u>? <table border="1"> <tr> <td>calado</td> <td>solado</td> </tr> <tr> <td>mínimo</td> <td>mínimo</td> </tr> <tr> <td>até 1500</td> <td></td> </tr> </table> → <u>O</u> <u>que</u> <u>pode</u> <u>influenciar</u> <u>não</u>? → <u>Final</u> <u>da</u> <u>aula</u> <u>reforçar</u> <u>que</u> <u>continuaremos</u> <u>uma</u> <u>discussão</u> <u>na</u> <u>próxima</u> <u>aula</u>. → <u>Se</u> <u>tiver</u> <u>tempo</u>, <u>podemos</u> <u>fazer</u> <u>discussão</u> <u>sobre</u> <u>quanto</u> <u>tempo</u> <u>são</u> <u>as</u> <u>caras</u>.	calado	solado	mínimo	mínimo	até 1500	
calado	solado						
mínimo	mínimo						
até 1500							

Fonte: Autoria própria

O delineamento apresentado à direita da Figura 1 era levado para a aula, de modo que todas as responsáveis pela disciplina pudessem consultá-lo caso necessário. Destacamos que apesar de todo esse planejamento e discussões, havia os imprevistos, o que evidenciamos e detalhamos na subseção “Delineamento das aulas”.

Para as percepções e parceria com a Profa. Mirella, podemos destacar a colaboração da pesquisadora associada do projeto Casio, Profa. Dra. Maria Teresa Zampieri, a qual denominaremos de Maitê. Maitê auxiliou tanto no registro dos dados quanto nas discussões sobre a disciplina eletiva, pois ela registrou em vídeos curtos o que era feito na calculadora ou dialogado pelos grupos que acompanhava. Além disso, deu suas percepções acerca da abordagem, envolvimento dos estudantes, tratativas das atividades, inclusive, dando sugestões de temas. Com isso, Maitê fazia um relato sobre as discussões que acompanhava dos grupos, das percepções sobre a dinâmica do dia e, após cada aula, ela me enviava, sendo esse áudio um dos componentes triangulados para a análise.

Com isso, salientamos a importância dessa colaboração entre a pesquisadora, a professora da escola e a participação da Maitê, pois a partir desse movimento foi possível possuir diferentes visões, abordagens e percepções sobre o que ocorria na sala de aula.

Tendo descrito esse processo de parceria, destacamos a seguir como se deu o delineamento das aulas e as tratativas durante a disciplina eletiva.

4.3 Delineamento das aulas

Nesta subseção, descrevemos o processo de organização das aulas e buscamos evidenciar algumas mudanças ocorridas ao longo do planejamento da disciplina eletiva. Logo, apresentamos a dinâmica realizada em cada aula e procuramos transparecer para o leitor como foi esse ambiente.

A produção dos dados se deu na disciplina eletiva “Calculática - Explorando questões matemáticas do cotidiano com calculadoras”, na Escola Estadual Professor Sebastião de Oliveira Rocha, pertencente ao PEI na cidade de São Carlos, em parceria com a Profa. Mirella Okumura. Nessa disciplina eletiva, buscamos abordar conceitos matemáticos atrelados ao cotidiano dos estudantes, considerando a inserção das calculadoras científica e gráfica, modelos fx-991LAX e CG-50, respectivamente, no ambiente escolar.

Como já comentado, no início das tratativas sobre a disciplina eletiva, o olhar estava voltado para o meio ambiente; com isso havíamos determinado como interrogação de pesquisa: *De que maneira estudantes de uma disciplina eletiva utilizam a calculadora para pensar sobre problemas sociais e ambientais?*

Entretanto, como ressaltado por Araújo e Borba (2020), a interrogação da pesquisa é um caminho de idas e vindas e “[...] pode ser modificada à medida que a própria experiência com o trabalho de campo e as leituras de novas referências levem o autor a ganhar uma perspectiva que transforma o foco em questão” (ARAÚJO; BORBA, 2020, p. 35).

Assim sendo, no movimento de atender às demandas da escola, que solicitou que fossem trabalhadas questões financeiras na disciplina, bem como para atender às sugestões dadas pelos discentes no início da disciplina, a interrogação de pesquisa foi então reformulada: *O que emerge a partir da interação com estudantes sobre Educação Financeira e calculadora em uma disciplina eletiva?*

A disciplina Calculática contou com 11 encontros, sendo que um deles foi destinado à culminância. As aulas possuíam duração aproximada de 90 minutos (duas-hora aula), das 10:25 às 11:55, e ocorreram às sextas-feiras. Dessa maneira, apresentaremos no Quadro 9 o que foi discutido em cada um dos encontros com os estudantes.

Quadro 9: Dinâmica das aulas

Aula	Data	Discussão
Aula 1	12 de agosto de 2022	Preenchimento do formulário e primeiro contato dos estudantes com a calculadora científica.
Aula 2	26 de agosto de 2022	Pesquisa sobre os itens da cesta básica referente ao ano de 2012 e 2021, o que os estudantes entendem por orçamento familiar e uso da calculadora científica.
Aula 3	02 de setembro de 2022	Discussão sobre os valores encontrados e excerto do DIEESE ²³ .
Aula 4	09 de setembro de 2022	Discussão das respostas dadas, discussão inflação e vídeo.
Aula 5	16 de setembro de 2022	Primeira abordagem com a calculadora gráfica e discussão sobre gráfico de setores.
Aula 6	23 de setembro de 2022	Continuação da discussão sobre gráfico de setores e distribuição proporcional de valores.
Aula 7	21 de outubro de 2022	Discussão sobre taxa de juros (poupança e cartão de crédito).
Aula 8	11 de novembro de 2022	Início da discussão sobre a culminância e programação.
Aula 9	18 de novembro de 2022	Programação na calculadora gráfica.
Aula 10	25 de novembro de 2022	Programação na calculadora gráfica.
	09 de dezembro de 2022	Culminância.

Fonte: Autoria própria

Ao observar o Quadro 9, podemos notar que o que foi planejado no Quadro 8 mudou, principalmente relacionado aos dias em que não houve aula e as temáticas pensadas. Não desenvolvemos atividades relacionadas à Estatística ou Geometria e ao invés disso abordamos Educação Financeira e Programação, a pedido, também, dos próprios estudantes.

Na Aula 1 pedimos para que os estudantes respondessem ao formulário online, conforme destacado no trecho a seguir:

Nome completo; Qual a sua idade?; Você está em qual série: 1ª série do Ensino Médio, 2ª série do Ensino Médio, 3ª série do Ensino Médio; Você estudou em alguma outra escola antes?; Em qual(is) escola(s) já estudou?; Ano de ingresso no SOR; Qual o seu PV?; Você indicou essa eletiva como: 1ª opção, 2ª opção, 3ª opção, maior que 3ª opção; Quais fatores da proposta da nossa eletiva chamaram a sua atenção?; Sugestões de conteúdos para a disciplina (Perguntas do formulário online, 12 de agosto de 2022).

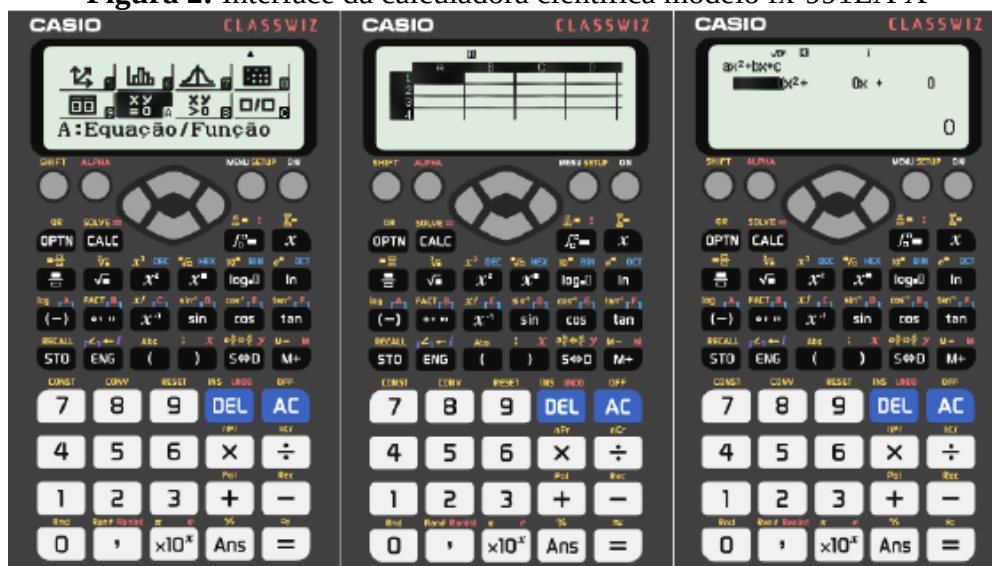
Em seguida, solicitamos que se apresentassem brevemente falando nome, série e qual seria o PV deles. Ainda nesta aula, fizemos uma apresentação aos estudantes sobre um exemplo de atividade onde poderíamos utilizar a calculadora, apontando que essa atividade já havia sido desenvolvida com outros alunos.

²³ Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos.

A atividade apresentada envolvia a discussão dos casos de dengue da cidade de Bauru e a quantidade de chuvas dessa cidade (TEIXEIRA; SANTOS, 2022). Para isso, iniciamos com a mesma pergunta feita durante a aplicação da tarefa: "Será que quanto maior a média de chuva no ano, mais casos de dengue teremos?". Alguns discentes responderam que sim e outros que não, dando justificativas relacionadas ao volume de água em época de chuva ou da responsabilidade coletiva em permitir água parada nos locais. Fizemos esse movimento com o intuito de mostrar aos estudantes um exemplo de como poderíamos abordar temas pensando na inserção da calculadora, mais especificamente a científica, no contexto escolar. Dessa forma, eles teriam alguma ideia na hora de propor sugestões para a disciplina. Ademais, nesse dia os alunos exploraram a calculadora científica e alguns comandos básicos. Essa exploração foi proposta de modo livre e de forma que pudessem navegar pelo menu da calculadora.

Já nesta aula, propusemos que os discentes se dividissem em duplas ou trios e que esse grupo seria fixo ao longo do semestre. Ao explorarem a calculadora científica livremente, alguns grupos optaram por conferir alguns exercícios propostos pela professora de Matemática utilizando a funcionalidade "A-Equação/Função, enquanto outros indagavam sobre a funcionalidade "8-Planilha"²⁴. Na Figura 2 apresentamos o menu da calculadora científica, destacando as duas funcionalidades supracitadas, a interface do comando "8-Planilha" e do comando "A-Equação/Função", respectivamente.

Figura 2: Interface da calculadora científica modelo fx-991LA X



Fonte: Autoria própria.

Para a Aula 2, observamos as respostas dadas pelos estudantes e como algumas iam ao encontro do que a gestão da escola havia solicitado, ou seja, envolvia a EF, taxas em

²⁴ Caso o leitor queira mais detalhes acerca desta discussão, está disponível em: <https://xvi-ponencias.ciaem-iacme.org/index.php/xviciaem/xviciaem/paper/view/1912/1428>. Acesso em: 07 ago. 2023.

contratos, cálculo de juros, entre outros, optamos por abranger essa temática nas aulas. Como o pedido da direção da escola também abrangia questões do SARESP, fizemos uma busca em um banco de questões da prova. Dessa maneira adaptamos a questão apresentada na Figura 3 de modo que conseguíssemos atender os pedidos da direção da escola e alinhar com o que os estudantes queriam.

Figura 3: Questão do SARESP escolhida para ser adaptada

08) A tabela abaixo apresenta a participação de diferentes itens no orçamento de uma família média de certa cidade brasileira.

ITENS	PARTICIPAÇÃO NO ORÇAMENTO
Alimentação	38%
Habilitação	18%
Despesas pessoais	20%
Vestuário	8%
Transporte	10%
Saúde	3%
Educação	3%

A família Souza tem uma renda mensal de R\$ 1 500,00. Baseado na tabela, o gasto dessa família em transporte e despesas pessoais é de, aproximadamente:

- R\$ 750,00.
- R\$ 600,00.
- R\$ 450,00.
- R\$ 300,00.
- R\$ 250,00.

Fonte: PIBID Matemática – FAI (2012, p. 77)²⁵

Com isso, a adaptação consistiu em propor uma sequência de aulas para serem discutidas ao longo de algumas semanas, baseada na questão presente na Figura 3, e a elaboração foi feita conforme as discussões fossem acontecendo e dependendo do que surgiria como demanda e pedidos na sala de aula. As decisões sobre isso foram feitas em reuniões com a Profa. Mirella, em que dialogávamos sobre o que acontecia nas aulas e possibilidades para as próximas.

Logo, para a dinâmica das aulas, escolhemos elaborar folhas de atividade (APÊNDICE B) impressas para que os estudantes respondessem em grupo. Além disso, elaboramos tutoriais (APÊNDICE C) sobre as funcionalidades tanto da calculadora científica quanto da calculadora gráfica, utilizadas ao longo da disciplina eletiva.

Pensamos em iniciar a discussão a partir do que seria o orçamento familiar, salário mínimo e a questão da inflação, para então abordar a questão de juros e impacto na renda, por exemplo quando se pensa no cartão de crédito, contratos e propagandas, entre outros temas.

Sendo assim, na Aula 2, indagamos os estudantes sobre o que entendiam sobre orçamento familiar ou se já haviam escutado falar sobre ele antes. Fizemos isso com o intuito de saber a percepção dos educandos e ter elementos para o planejamento das próximas aulas.

²⁵

http://www.fai.com.br/portal/pibid/adm/atividades_anexo/0a04b41489a1434a01ebb737645b9666.pdf (Acessado em: 18 mar. 2023).

Logo, não respondemos de imediato aos estudantes se o que haviam comentado como resposta era certo ou errado.

Ainda na Aula 2, propusemos uma pesquisa destacando os itens da cesta básica referentes aos anos de 2012 e 2021 - optamos em escolher um período que tivesse dez anos de diferença e como o ano de 2022 ainda não havia terminado, o ano escolhido foi 2021 - e pedimos para que os estudantes pesquisassem os valores e estimassem o valor da cesta básica para uma família de quatro pessoas. Ainda, sugerimos que os discentes utilizassem o comando “8 - Planilha” da calculadora científica e pensassem em como organizar esses dados. Um detalhe é que como a calculadora científica não possibilita que os dados fiquem gravados, alguns grupos optaram por anotar os valores pesquisados no verso da folha de atividade.

Nesta aula foi proposto que os estudantes respondessem a algumas questões, que se encontram na íntegra no Apêndice B, mas em linhas gerais foi solicitado aos estudantes que apontassem a diferença dos valores dos itens que compõem a cesta básica referente aos anos de 2012 e 2021, fizessem a comparação do quanto era acometido pensando em um salário de R\$1.500,00 e em seguida para o salário mínimo referente a esses anos. Por fim, foi solicitado que tirassem uma conclusão sobre as porcentagens encontradas e destacassem o que mais chamou atenção, na leitura que fizeram

Na aula seguinte, continuamos a mesma discussão iniciada na Aula 2, pois notamos que os estudantes tiveram dificuldades em realizar as pesquisas sugeridas e em manusear a calculadora. Segundo a Profa. Mirella, os estudantes precisaram lidar com a pesquisa dos dados solicitados sobre a cesta básica, que era extensa, e com a funcionalidade “8 – Planilha” que não conheciam. Desta maneira, adaptamos a proposta da aula, de modo que as perguntas feitas na aula anterior se mantivessem e os estudantes pudessem continuar a discussão que iniciaram.

Ao observar os diálogos durante a Aula 2 e, em seguida, as respostas e anotações feitas pelos discentes na folha de atividade, notamos que os educandos não estavam diferenciando o preço de mercado interno com o que chega ao consumidor. Dessa maneira, iniciamos a aula elucidando alguns aspectos sobre a pesquisa realizada, tais como valor de itens no mercado interno, o que significava quando eram considerados a média de custo e o valor no varejo, entre outros.

Figura 4: Slide apresentado aos estudantes para discutir sobre a pesquisa



Os preços do litro de leite no **mercado interno** subiram de R\$ 0,8829 na média do primeiro semestre de 2012 para **R\$ 1,0178** no mesmo período de 2013. – Houve um aumento da renda do consumidor. E ele gosta de consumir lácteos. 29 de jul. de 2013

R\$ 3,34
Farinha foi comercializada, **em média**, a **R\$ 3,34** em setembro de 2012. 17 de out. de 2012

(Iepe/UFRGS) indicam que o litro do leite longa vida no varejo teve queda de 3,76% ante o mesmo período do ano passado. Enquanto em agosto de 2011 o valor médio era de R\$ 1,86, em 2012, fechou o mês em R\$ 1,79.



Fonte: Autoria própria

Na Figura 4 exibimos o slide apresentado aos estudantes, nele colocamos excertos de notícias e documentos da internet para exemplificar a diferença entre os termos destacados em amarelo, além de elucidar que nem sempre o que encontramos na pesquisa condiz com o que estamos vendo no mercado ou procurando em nossa busca.

Nesta aula, a Profa. Mirella relatou que a pesquisa havia ficado extensa, propondo que fosse levado algo mais direcionado para que os estudantes pudessem finalizar a discussão. Diante disso, levamos um excerto sobre os valores da cesta básica na capital paulista, por estarmos no estado de São Paulo, sobre os respectivos anos indagados aos estudantes, conforme representado na Figura 5 e na Figura 6, para que pudessem comparar com o que já haviam encontrado na pesquisa e responder às perguntas presentes na folha de atividade.

As informações disponibilizadas aos estudantes foram retiradas de um levantamento feito pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudo Socioeconômico (DIEESE). Esse órgão faz o levantamento mensal sobre o valor da cesta básica em cada estado brasileiro, tomando como base as capitais, o salário mínimo da época e o salário mínimo ideal, o comprometimento do valor da cesta básica em relação ao salário mínimo, entre outros aspectos.

Figura 5: Texto disponibilizado para os estudantes - cesta básica 2012


1

São Paulo, 07 de janeiro de 2013.

NOTA À IMPRENSA

Cesta básica aumenta em todas capitais em 2012

Com base no custo apurado para a cesta de São Paulo, e levando em consideração a determinação constitucional que estabelece que o salário mínimo deveria suprir as despesas de um trabalhador e sua família com alimentação, moradia, saúde, educação, vestuário, higiene, transporte, lazer e previdência, o DIEESE estima mensalmente o valor do salário mínimo necessário. Em dezembro, o menor salário pago deveria ser **R\$ 2.561,47**, ou seja, 4,12 vezes o mínimo em vigor, de R\$ 622,00. Em novembro, o mínimo necessário era menor, equivalendo a R\$ 2.514,09, ou 4,04 vezes o piso vigente. Em dezembro de 2011, o valor necessário para atender às despesas de uma família chegava a R\$ 2.329,35, o que representava 4,27 vezes o mínimo de então (R\$ 545,00).

Em dezembro, na capital paulista, a cesta básica custou **R\$ 304,90**, maior valor entre as 18 capitais onde o DIEESE realiza a pesquisa da cesta básica. Em um ano, os gêneros alimentícios subiram 9,96%, uma vez que em dezembro de 2011, a mesma cesta custava R\$ 277,27. Em relação a novembro de 2012 os preços subiram 1,88%.

Fonte: DIEESE (2013, p. 1 e p.6)²⁶

Figura 6: Texto disponibilizado para os estudantes - cesta básica 2021



São Paulo, 07 de janeiro de 2022

NOTA À IMPRENSA

Em 2021, cesta básica aumenta em todas as capitais

Com base na cesta mais cara, que, em dezembro, foi a de São Paulo, e levando em consideração a determinação constitucional que estabelece que o salário mínimo deve ser suficiente para suprir as despesas de um trabalhador e da família dele com alimentação, moradia, saúde, educação, vestuário, higiene, transporte, lazer e previdência, o DIEESE estima mensalmente o valor do salário mínimo necessário. Em dezembro de 2021, o salário mínimo necessário para a manutenção de uma família de quatro pessoas deveria equivaler a **R\$ 5.800,98** ou 5,27 vezes o mínimo de R\$ 1.100,00. Em novembro, o mínimo necessário correspondeu a **R\$ 5.969,17** ou 5,43 vezes o piso vigente. Em dezembro de 2020, o salário mínimo necessário foi de **R\$ 5.304,90**, ou 5,08 vezes o piso em vigor, que equivalia a R\$ 1.045,00.

Em 2021, a cesta básica na capital paulista apresentou alta de 9,35% na comparação entre dezembro de 2020 e dezembro de 2021 e atingiu o valor de R\$ 690,51, o maior custo entre as 17 cidades pesquisadas. Entre novembro e dezembro, os preços dos gêneros alimentícios tiveram redução de -0,25%.

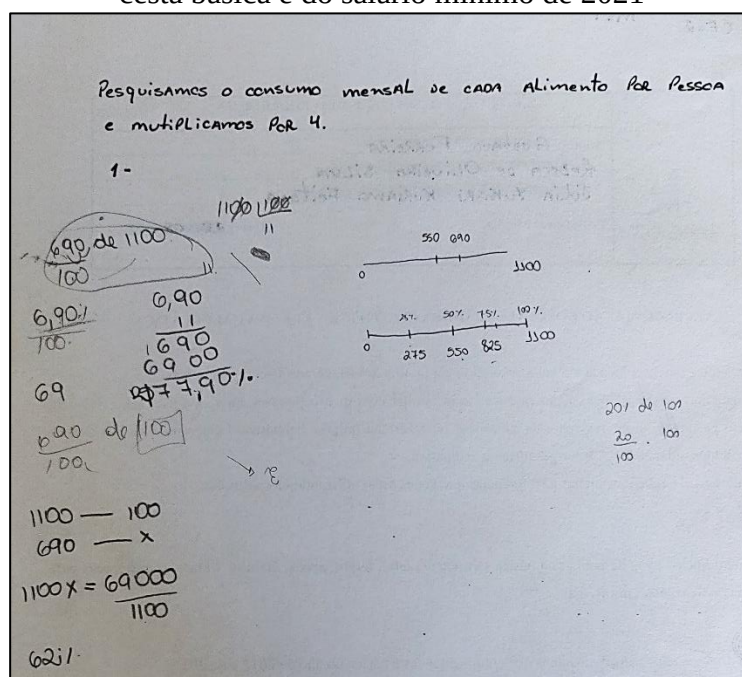
Fonte: DIEESE (2022, p. 1 e p.6)²⁷

²⁶ <https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/2012/201212cestabasica.pdf> (Acesso em: 18 mar. 2023)

²⁷ <https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/2021/202112cestabasica.pdf> (Acesso em: 18 mar. 2023)

Logo, os estudantes não precisaram continuar a estimativa do cálculo do valor da cesta básica através da pesquisa, as informações necessárias estavam disponíveis nos excertos da Figura 5 e Figura 6. Entretanto, ao começarem a calcular a porcentagem acometida do salário mínimo pela alimentação, percebemos uma certa dificuldade dos discentes em realizar o cálculo da porcentagem. Esta percepção ficou mais evidente ao dialogar com os estudantes durante a aula e nas anotações feitas na folha de atividade, conforme exemplificado na Figura 7 a seguir.

Figura 7: Resolução apresentada pelo Grupo 3 referente aos cálculos da percentagem da cesta básica e do salário mínimo de 2021



Fonte: Autoria própria

Desta maneira, na aula 4 conversamos com os discentes sobre os resultados que encontraram e o que concluíram sobre eles. A Profa. Mirella sugeriu que fosse feito um exemplo de como resolver o que propusemos utilizando o comando “8-Planilha” da calculadora científica para encontrar as porcentagens pedidas, já que vários estudantes optaram por resolver utilizando regra de três no papel para depois utilizarem o comando “1 - Calcular” da calculadora científica ou até mesmo a calculadora do celular.

Figura 9: Print da tela da calculadora para o cálculo da porcentagem da cesta básica com relação ao salário mínimo



Fonte: Autoria própria

Desta maneira, destacamos para os estudantes que, ao fazer o cálculo diretamente na célula da planilha, assim como no Excel, só nos era mostrado o resultado e não era possível conferir quais os valores utilizados na operação. Porém, ao realizar o procedimento a partir do “Preencher Fórmula” e consultar a célula em que o cálculo foi efetuado, conseguimos saber os valores, células envolvidas e operações efetuadas. Com isso, os educandos puderam fazer os cálculos conosco ao mesmo tempo e sugerir maneiras diferentes de organizar e dispor as informações sobre o salário mínimo, cesta básica e porcentagem acometida.

Após essa explanação, ainda na Aula 4, indagamos sobre as porcentagens encontradas, o que significavam e quais fatores poderiam influenciar nesse aumento dos preços, culminando na discussão sobre inflação. Diante disso, apresentamos um vídeo intitulado “O que é inflação - IBGE Explica IPCA e INPC”²⁸. Em seguida, voltamos a dialogar sobre orçamento familiar e perguntar se a percepção sobre o que seria orçamento familiar havia mudado, chegando à conclusão que seria a renda da família e para onde ela é destinada.

Na sequência, apresentamos um exemplo de renda de uma família, conforme mostrado na Figura 10, destacando que existiam outras maneiras de dividir o orçamento e que este variava de família para família.

²⁸ <https://www.youtube.com/watch?v=JVCdZOLIMBk&t=69s>. Acesso em: 03 abr. 2023.

Figura 10: Slide apresentado aos estudantes para discutir orçamento familiar²⁹



Fonte: Autoria própria

Para finalizar a aula, pedimos para que os estudantes fizessem, individualmente, na folha de atividades um gráfico de setores que representasse o orçamento familiar de suas famílias. Essa estimativa foi feita, em um primeiro momento, sem pensar em um valor específico e sim, na representação visual, de modo que pensassem nas despesas que demandavam mais ou menos gastos e como isso seria representado nesse gráfico. Essa foi uma etapa sugerida pela Profa. Mirella, que propôs para a aula seguinte que os estudantes utilizassem a calculadora gráfica para comparar os gráficos feitos na folha de atividade.

Sendo assim, na Aula 5 continuamos a discussão iniciada na aula anterior. Os estudantes finalizaram o gráfico de setores no papel e pedimos para que determinassem valores para as fatias que dividiram pensando no valor fictício de R\$ 2.000,00, de modo que pudessem colocá-las posteriormente na calculadora gráfica. Podemos observar na Figura 11, a

²⁹ Pode-se notar que a tabela presente no slide “Um exemplo de orçamento com a renda de 1500” é a mesma presente na questão que foi retirada do SARESP e adaptada.

seguir, a interface desta calculadora, que foi utilizada na disciplina eletiva, em especial, a funcionalidade “4-Spreadsheet” (à direita) para a discussão envolvendo o gráfico de setores.

Figura 11: Interface da calculadora gráfica, modelo fx-CG50, utilizada na disciplina eletiva



Fonte: Autoria própria

No contexto desta eletiva, no desenvolvimento da Aula 5, deu-se o primeiro contato dos estudantes com a calculadora gráfica. Neste momento, destacamos para eles que, diferentemente da calculadora científica, a calculadora gráfica possibilitava salvar os arquivos em sua memória. Para que os estudantes pudessem explorar a funcionalidade proposta, focamos em desenvolver em conjunto o tutorial com os discentes e explicar alguns recursos da funcionalidade “4-Spreadsheet”.

Dessa maneira, os estudantes plotaram o gráfico de setores considerando os valores que distribuíram referente à renda fictícia de R\$ 2.000,00, sendo assim, puderam comparar o que haviam feito no papel com o que era exibido no visor da calculadora. Destacamos que em um primeiro momento, a calculadora gráfica não exibia as porcentagens referentes a cada fatia do gráfico, apenas os valores, assim como estava na folha de atividades dos estudantes. Ainda nesta aula, a Profa. Mirella sinalizou para que pedisse aos estudantes que copiassem o gráfico plotado na calculadora no verso da folha de atividade.

Na Aula 6, dialogamos com os educandos sobre se o que haviam desenhado no papel e colocado na calculadora havia ficado parecido. Depois, foi solicitado que eles somassem o valor dado para conferir se realmente tinham obtido o valor de R\$2.000,00. Propusemos em seguida que eles teriam mais R\$500,00 e esse dinheiro tinha que ser distribuído de maneira que o gráfico de setores não se alterasse. Para essa etapa da atividade, mostramos para os estudantes, utilizando o emulador da calculadora gráfica, como criar um novo arquivo e

nomeá-lo de “BONUS”. Comentamos com os discentes que eles tinham mais de uma calculadora por grupo e que poderiam usá-las para efeito de comparação e ir testando essa distribuição.

No Quadro 9, podemos notar que tivemos algumas semanas sem aula entre a Aula 6 e a Aula 7. Sendo assim, optamos por mudar de assunto e ver algum outro tema proposto pelos alunos. Por estarmos discutindo orçamento familiar, escolhemos abordar juros simples e compostos e comparar, usando o recurso “5-Gráficos” da calculadora gráfica, o crescimento do rendimento da poupança e os juros do cartão de crédito. Deste modo, na Aula 7 levamos taxas de juros relacionadas à poupança e ao cartão de crédito para que os discentes discutissem o crescimento dos gráficos com o passar do tempo e respondessem a algumas questões, tais como: simulações do cálculo de juros simples e compostos considerando o valor de R\$100,00 e interpretassem graficamente os valores encontrados; simular, com esse mesmo valor, uma dívida no cartão de crédito e o rendimento na poupança, considerando as taxas reais de juros em ambas as situações.

Entretanto, por ter um intervalo entre a Aula 7 e Aula 8 e a Profa. Mirella comentar que seria interessante trocar a temática, devido a esse tempo e por sentirmos que os estudantes estavam saturados de discutir a temática envolvendo juros. Com isso, buscamos mudar totalmente a proposta, ainda apoiadas no que os estudantes colocaram no formulário online. Sendo assim, optamos por abordar programação em linguagem Python.

Dessa forma, na Aula 8, introduzimos os estudantes em alguns conceitos sobre lógica de programação, sem abordar uma linguagem de programação em específico, porém salientando a importância dos detalhes e das etapas do que é colocado para a máquina. Nessa aula, os discentes foram convidados a nos contar como fariam um sanduíche de presunto e queijo e quais comandos utilizariam, pensando que faríamos exatamente o que escreveram no papel. Também apresentamos um vídeo intitulado “Como apresentar linguagem de programação para uma criança”³⁰ para discutir as respostas dadas pelos educandos.

Ainda na Aula 8, usando o emulador, apresentamos alguns recursos da programação em Python na calculadora gráfica e fizemos um programa juntos em que, ao se digitar um número inteiro, era retornado se o número dado era par ou não³¹. Além disso, propusemos conversar sobre ideias para a culminância e sugerimos que os estudantes pensassem no que apresentar e como poderíamos dividi-los. É importante ressaltar que esta aula foi ministrada

³⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=pdhqwbUWf4U&t=61s>. Acesso em: 04 abr. 2023.

³¹ Mais detalhes sobre essa atividade podem ser verificados no Apêndice D desta dissertação – lá constam as folhas de atividade e o tutorial.

conforme consta no plano de ensino da professora e no Quadro 8 apresentado nesta seção, porém ela não faz parte da nossa análise, já que o desenvolvimento desta tarefa não vai ao encontro da problemática desta pesquisa.

Na Aula 9 continuamos a dinâmica e propusemos alguns desafios para os estudantes na folha de atividades, os quais consistiam em:

Verifique se um número dado é ou não divisível por 3; Verifique se um número dado é ou não divisível por 6. Tente fazer isso sem utilizar o resto da divisão por 6; Calcule e imprima o perímetro e a área de um quadrado, sabendo a medida do seu lado; Converta uma quantidade de segundos dada em dias, horas, minutos e segundos. (Folha de atividade, 18 de novembro de 2022).

Como os estudantes não conseguiram finalizar os desafios na Aula 9, estes também foram propostos na Aula 10.

Para a culminância, os estudantes apresentaram para os pais, aluno, professores e público externo o que foi feito ao longo da disciplina eletiva. Dessa forma, os próprios alunos mostraram e explicaram sobre os arquivos salvos na planilha e a programação em Python que fizeram ao longo do semestre.

Para esta pesquisa, tratamos dos temas das Aulas 1 a 7, pois devido à dinâmica da escola, no mês de novembro muitos discentes saem da sala de aula devido a outras demandas escolares, tais como: preparar a recepção para o próximo ano de novos estudantes, auxiliar na organização da culminância e outras apresentações que ocorrem no dia, entre outros. Todavia, julgamos pertinente apresentar o que foi discutido ao longo de todo o semestre com os estudantes para dar o panorama geral da disciplina eletiva “Calculática – Explorando questões matemáticas do cotidiano com calculadoras”.

4.4 Participantes da pesquisa

Segundo Bicudo (1993, p.19) “é importante que sempre ao pesquisar, o pesquisador persiga uma interrogação que faça sentido para ele e cujo significado é elaborado no contexto onde ela foi formulada”. Dessa forma, julgando a importância do contexto, apresentaremos os participantes da pesquisa e como se deu a produção dos dados nesse ambiente.

Apresentamos a disciplina eletiva para os estudantes no Feirão da escola, ocorrido em cinco de agosto de 2022. Neste Feirão cada dupla de professores responsáveis pelas disciplinas eletivas do semestre organizou, no pátio da escola, uma mostra, apresentando quais seriam as perspectivas e objetivo da disciplina que ministraria. Isso foi feito no formato de estande, em que os estudantes passavam para ouvir a proposta e escolhiam em uma cédula

de papel, por ordem de prioridade, as eletivas que desejavam fazer à época. Todo esse movimento ocorreu durante o respectivo horário reservado para a aula.

Essa cédula de papel com a ordem de prioridade foi entregue para a direção da escola e foi feita uma distribuição para que os estudantes fossem matriculados em alguma disciplina eletiva ofertada no segundo semestre de 2022. Ressaltamos que não necessariamente o estudante cursou a disciplina eletiva que colocou como primeira opção. Há vários fatores que influenciam essa distribuição, tais como: PV dos estudantes, demanda por eletiva (há o limite de 40 estudantes por turma devido à capacidade da sala de aula), série em que estão naquele momento, caso falem no dia da escolha são colocados onde sobrar vaga, entre outros motivos. Dessa forma, tivemos como participantes da pesquisa 22 estudantes das três séries do Ensino Médio.

Durante a primeira aula, pedimos para que os estudantes respondessem a um formulário online (APÊNDICE A) de forma que nos informassem algumas características e o porquê da escolha da disciplina eletiva. Entre as perguntas feitas, tivemos:

Nome completo; Qual a sua idade?; Você está em qual série: 1ª série do Ensino Médio, 2ª série do Ensino Médio, 3ª série do Ensino Médio; Você estudou em alguma outra escola antes?; Em qual(is) escola(s) já estudou?; Ano de ingresso no SOR; Qual o seu PV?; Você indicou essa eletiva como: 1ª opção, 2ª opção, 3ª opção, maior que 3ª opção; Quais fatores da proposta da nossa eletiva chamaram a sua atenção?; Sugestões de conteúdos para a disciplina (Perguntas do formulário online, 12 de agosto de 2022).

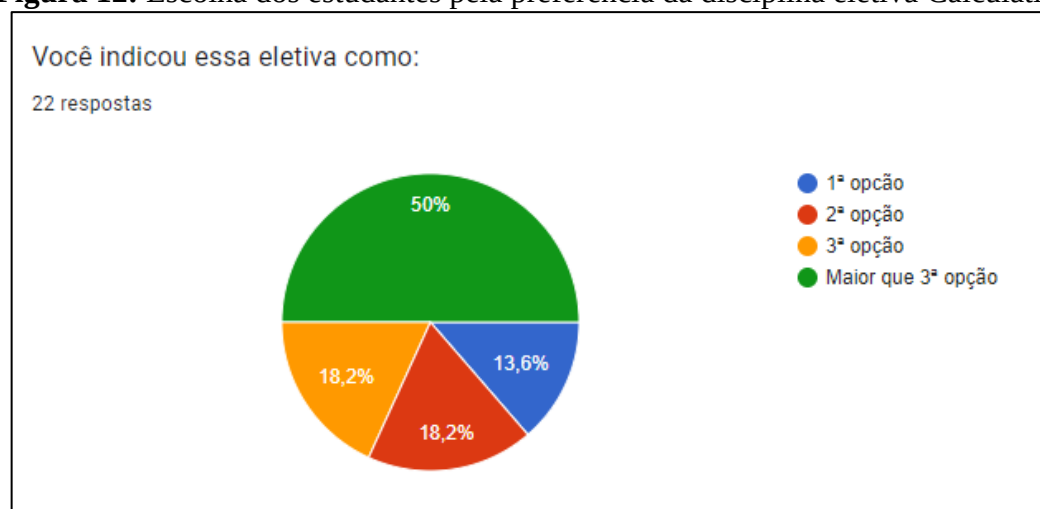
Por meio da obtenção das respostas dadas pelos estudantes a partir do questionário online, tivemos como participantes da pesquisa de campo: 12 estudantes do sexo feminino e 10 do sexo masculino, sendo 17 da 1ª série do Ensino Médio, quatro da 2ª série do Ensino Médio e um da 3ª série do Ensino Médio. Desses alunos, dez tinham 15 anos, nove 16 anos, dois 17 anos e um de 18 anos. Desse contingente, os alunos apontaram como PV: medicina, jogador de futebol, direito criminal, engenharia de computação, programador, ciência da computação, educação física, área de exatas (sem especificar qual curso), *dreadmaker*, psicologia, veterinária, pedagogia, perita criminal, designer de sobrancelha, cirurgia cardiovascular, sexóloga, neurocientista, toxicologia, engenharia de software, neurocirurgia e indefinido³² (Respostas do formulário online, 12 de agosto de 2022).

Como comentado, no formulário online indagamos os estudantes sobre a preferência da eletiva, de modo que indicassem qual havia sido a ordem de preferência para a eletiva Calculática. Evidenciamos na Figura 12 o gráfico gerado a partir da resposta dos educandos sobre essa questão, ou seja, três estudantes a indicaram como primeira opção, quatro como

³² A maneira que está descrito o Projeto de Vida foi a forma que os estudantes colocaram no formulário online.

segunda opção, quatro como terceira opção e onze estudantes cuja escolha estava a partir da quarta opção.

Figura 12: Escolha dos estudantes pela preferência da disciplina eletiva Calculática



Fonte: Autoria própria

Dessa forma, destacamos que a disciplina eletiva teve a participação, em sua maioria, de estudantes que a escolheram como terceira opção ou mais. Pressupomos que alguns fatores podem ter influenciado esse resultado, que são: comumente, segundo a professora da escola e direção escolar, muitos alunos faltam no dia do Feirão e acabam escolhendo depois a ordem das disciplinas eletivas, o que faz com que fiquem na que possui vagas sobrando; a disciplina foi inteiramente posta no Projeto de Vida de exatas e apesar de uma porcentagem considerável dos estudantes estar nesse PV, não escolheram eletivas relacionadas a eles³³. Esse último fator foi algo discutido entre mim e a professora da escola, e segundo a Mirella, um dos motivos seria o fato dos estudantes buscarem na disciplina uma “abordagem mais leve” e que “não dê muito trabalho” para eles.

Portanto, ao elaborar as aulas procuramos levar em consideração a forma que os estudantes reagem às abordagens propostas por nós e o que seria mudado ou não para a aula seguinte. Esse foi um fator importante, já que percebemos indícios e a Profa. Mirella havia comentado que para vários estudantes, o primeiro contato com calculadoras gráfica e científica seria oportunizado na disciplina eletiva. Com isso, decidimos que, ao apresentar uma funcionalidade nova nas calculadoras aos estudantes, eles receberiam tutoriais (APÊNDICE C) impressos mostrando os recursos de cada funcionalidade e quais teclas apertar.

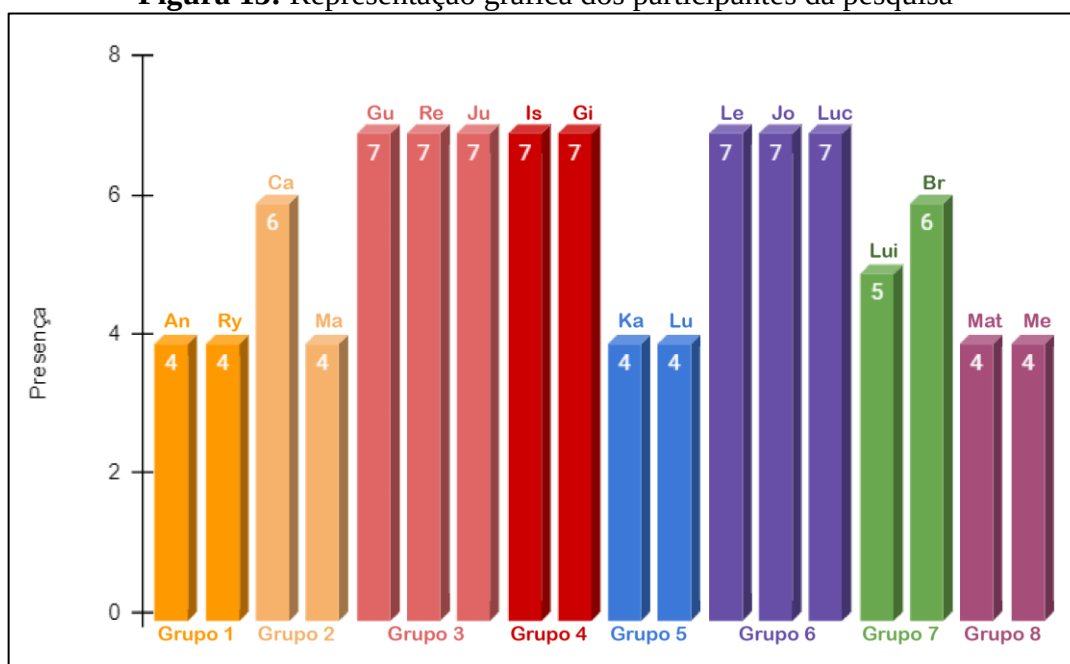
³³ Antes de iniciarmos as aulas e propor a disciplina eletiva, há uma reunião de planejamento da escola, em que professores e direção se reúnem para discutir as ações para o próximo semestre. Nessa reunião, a direção da escola apresenta os dados referentes ao Projeto de Vida escolhido pelos estudantes, de modo que ao propor a disciplina eletiva, o professor analise e leve em consideração esses dados.

Pensamos que os critérios escolhidos para delinear os participantes condizem com o objetivo desta pesquisa, que é compreender as interações com estudantes do Ensino Médio sobre assuntos envolvendo Educação Financeira, utilizando calculadoras, em uma disciplina eletiva, já que julgamos necessário que se tenha uma sequência para as discussões apresentadas ao longo da disciplina Calculática.

Sendo assim, para delimitar os participantes desta pesquisa, optamos por utilizar como critério a presença nas aulas, considerando apenas aqueles que estiveram presentes em pelo quatro das sete aulas analisadas. Desta forma, dos 22 estudantes que se inscreveram na disciplina, 18 foram considerados participantes da pesquisa, e, portanto, suas produções em discussões serão objetos de análise.

Na Figura 13 a seguir, representamos cada um dos participantes da pesquisa, a denominação escolhida por nós para delimitar o grupo de cada um e a quantidade de aulas presentes referente as sete aulas que estamos considerando.

Figura 13: Representação gráfica dos participantes da pesquisa



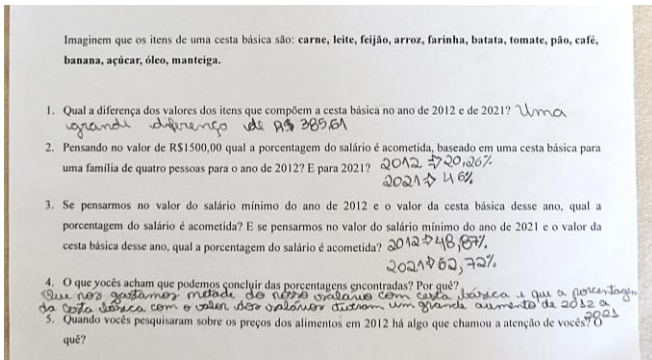
Fonte: Autoria própria

Como representado na Figura 13, tivemos um total de 8 grupos compostos por duplas ou trios e para referenciarmos os estudantes ao longo deste texto preferimos chamá-los pelas iniciais dos seus nomes. Isto foi feito para manter o anonimato dos discentes, conforme o Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE) e o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE)³⁴ que assinaram.

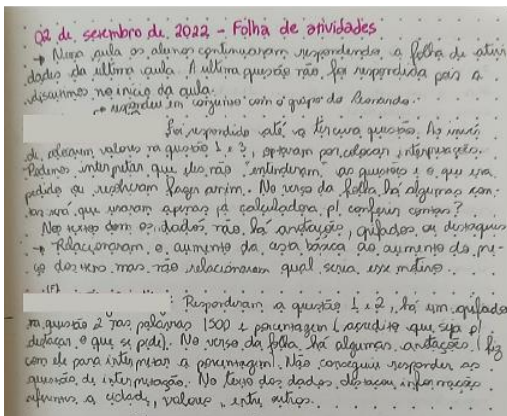
³⁴ Essa pesquisa passou pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e foi aprovada sob número do parecer 5.660.848.

Destacamos ainda que delimitamos a temática à Educação Financeira e apesar de, durante a disciplina Calculática, termos abordado outros temas, ela foi uma demanda advinda tanto da direção escolar quanto dos estudantes, cuja discussão prevaleceu na maioria das aulas, o que consideramos pertinente como critério de escolha para o recorte. Tendo exposto os procedimentos metodológicos utilizados para a produção dos dados, no Quadro 10 a seguir apresentamos as fontes de dados, exemplificando cada uma delas:

Quadro 10: Fontes para a produção dos dados de pesquisa

Fonte	Exemplo
Diário de campo	A maioria dos grupos respondeu que o valor da cesta básica não aumentou proporcionalmente ao valor do salário e que os itens estão muito mais caros. Além disso, sobre o uso da calculadora, os estudantes apontaram que usaram mais o lápis e o papel para fazer regra de três e usaram a calculadora apenas para fazer o cálculo que chegava pela regra de três. Muitos nem utilizaram o comando planilha para fazer. (09 de setembro de 2022)
Relato da Profa. Mirella	É então, a gente precisa, isso é legal de ter porque eles foram ficando chocados, né? Não tinham ideia e eles ainda não estão fazendo o paralelo com o salário, né? Eu tô na visão mais assim, de a gente conseguir... (26 de agosto de 2022)
Relato da Profa. Dra. Maria Teresa Zampieri (Maitê)	Mas, não teve muito IBOPE, então eu, sinceramente, pela minha percepção, me pareceu que elas estavam só fazendo ali, acompanhando o que você estava fazendo, mas sem atribuir, tipo: “Por que que é assim?”, não sei se elas acompanharam também a explicação da Mirella. (09 de setembro de 2022)
Folha de atividade respondida pelos estudantes	 Imagem que os itens de uma cesta básica são: carne, leite, feijão, arroz, farinha, batata, tomate, pão, café, banana, açúcar, óleo, manteiga. 1. Qual a diferença dos valores dos itens que compõem a cesta básica no ano de 2012 e de 2021? Uma diferença de R\$ 389,61 2. Pensando no valor de R\$1500,00 qual a porcentagem do salário é acometida, baseado em uma cesta básica para uma família de quatro pessoas para o ano de 2012? E para 2021? 2012: 20,12% 2021: 25,97% 3. Se pensarmos no valor do salário mínimo do ano de 2012 e o valor da cesta básica desse ano, qual a porcentagem do salário é acometida? E se pensarmos no valor do salário mínimo do ano de 2021 e o valor da cesta básica desse ano, qual a porcentagem do salário é acometida? 2012: 18,87% 2021: 23,72% 4. O que vocês acham que podemos concluir das porcentagens encontradas? Por quê? Essas porcentagens mostram que o preço da cesta básica é muito maior do que o salário mínimo, o que significa que a população não consegue comprar a cesta básica com o salário mínimo. 5. Quando vocês pesquisaram sobre os preços dos alimentos em 2012 há algo que chamou a atenção de vocês? O que? (26 de agosto e 02 de setembro de 2022)³⁵
Anotações da mestrandia sobre as respostas dos estudantes	

³⁵ Essa discussão foi realizada em mais de uma sexta-feira.

	 (02 de setembro de 2022)
Gravações em áudio das aulas	Estudante 19: Eu tô achando muito texto, hein? Não estou gostando disso não. (02 de setembro de 2022)
Gravação em vídeo das aulas	 (09 de setembro de 2022)
Arquivos salvos na calculadora gráfica dos estudantes	 (16 de setembro de 2022)

Fonte: Autoria própria

Cabe ainda destacar que um movimento sistemático era realizado depois de cada encontro com os estudantes, pois: eu assistia à gravação da aula em vídeo e ouvia o respectivo áudio das discussões dos grupos menores, analisava as respostas dadas pelos estudantes nas folhas de atividades e escutava os relatos feitos pela Profa. Mirella e a pesquisadora associada. Em seguida, escrevia o plano de aula da aula seguinte e antes do próximo encontro, discutia com a Profa. Mirella delineamentos sobre o planejamento.

Essa maneira de organização foi necessária pois como havia um processo de dinâmica constante, que fazia parte do dia a dia da escola, logo esse procedimento auxiliaria a não perder o foco da nossa interrogação de pesquisa e das temáticas que deveriam ser tratadas na

disciplina. Conforme apontam Bogdan e Biklen (1999), o procedimento de uma pré-análise faz-se necessário para que a produção dos dados não fique sem orientação, além de poder ajudar a tornar a tarefa de análise dos dados mais manipulável.

Dessa forma, destacamos que optamos por fazer uma triangulação dos dados produzidos na pesquisa evidenciados no Quadro 10 e em alguns aspectos do processo de codificação (CORBIN; STRAUSS, 1998; CRESWELL, 2014), já que buscamos o que emerge da discussão com os estudantes acerca da EF e o uso de calculadoras.

Na subseção a seguir, especificamos melhor como se sucedeu esse processo e os temas emergentes no processo de organização dos dados.

4.5 Organização dos dados

Segundo Bogdan e Biklen (1999, p.205), a “análise envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros”. À vista disso, apresentamos como foram organizados os dados produzidos nesta pesquisa, de forma que sejam evidenciados os temas emergentes a partir deste processo.

Como um primeiro processo, transcrevi as falas presentes nas gravações das aulas e dos relatos da Profa. Mirella e da Maitê. Em seguida, fiz o que Corbin e Strauss (1998) denominam de análise linha por linha, ou seja, para esses autores esse procedimento envolve um olhar detalhado dos dados, sendo feito frase por frase e às vezes até palavra por palavra. Eles destacam que essa forma de decodificar é a que mais consome tempo, mas retorna um bom resultado e que auxilia, principalmente, no começo de um estudo.

Dessa maneira, fiz uma primeira leitura de todas as transcrições das aulas e dos relatos da Profa. Mirella e da Maitê, indagando-me “O que está acontecendo e que conclusões os estudantes tiveram?”, obtendo como resposta: o aceite ao convite para investigação dos estudantes; a interpretação das situações, baseadas na realidade, propostas por nós; a calculadora como recurso possibilitando essas interpretações. Neste primeiro momento, fiz destaques em azul de trechos que dialogavam com essa percepção.

Em seguida, tornei a realizar a leitura, porém analisando parágrafo por parágrafo, de modo a identificar as ideias principais discutidas neles, em que comentários foram inseridos no próprio documento de texto por meio de um recurso presente nesta ferramenta. Para mim, esse momento foi importante pois além das falas nossas e dos estudantes em sala de aula,

tivemos encontros extra classe que influenciaram no planejamento da disciplina eletiva. Uma primeira separação foi feita:

- Roxo: fala dos estudantes feitas durante a aula;
- Verde: falas da Mirella e da Maitê presentes nos relatos;
- Azul: falas da Mirella e da Maitê feitas durante a aula.

Posteriormente, esse mesmo movimento foi feito no diário de campo, buscando responder a mesma questão feita para o processo das transcrições das aulas e relatos das professoras; entretanto, os destaques realizados foram realizados perante o que foi identificado no procedimento anterior.

Para continuar o processo de organização dos dados, triângulei o que foi observado até o momento – referente às transcrições das aulas, relato da Profa. Mirella e Maite e diário de campo, com as folhas de atividades dos estudantes, em conjunto com a pré-análise feita em um caderno, e os arquivos salvos na calculadora gráfica³⁶. A partir de todos os recursos utilizados para a produção dos dados dessa pesquisa, voltei a rever as transcrições, de forma que fossem separadas por temáticas que se destacavam a partir dos comentários e desse primeiro movimento realizado. Entendo que esse movimento de partir das transcrições das aulas, condiz com a interrogação da pesquisa, já que busco o que emerge da interação com os estudantes na disciplina eletiva. Logo, destaco que parti das interpretações deles e suas falas para realizar todo esse movimento de organização dos dados.

Saliento que como as atividades foram elaboradas a partir dos cenários para investigação (SKOVSMOSE, 2000) e experimentação com tecnologias (BORBA; VILLARREAL, 2005), os destaques realizados tinham a ver com o aceite ou não ao convite para investigação que surgiram ao longo da disciplina eletiva e aos testes e conjecturas possibilitados a partir da inserção da calculadora na sala de aula.

Voltei a ler os trechos, de modo a separá-los por cores, desta vez identificando temáticas que se convergiam. Mais uma vez alterei a cor dos excertos, em que agora destaquei em:

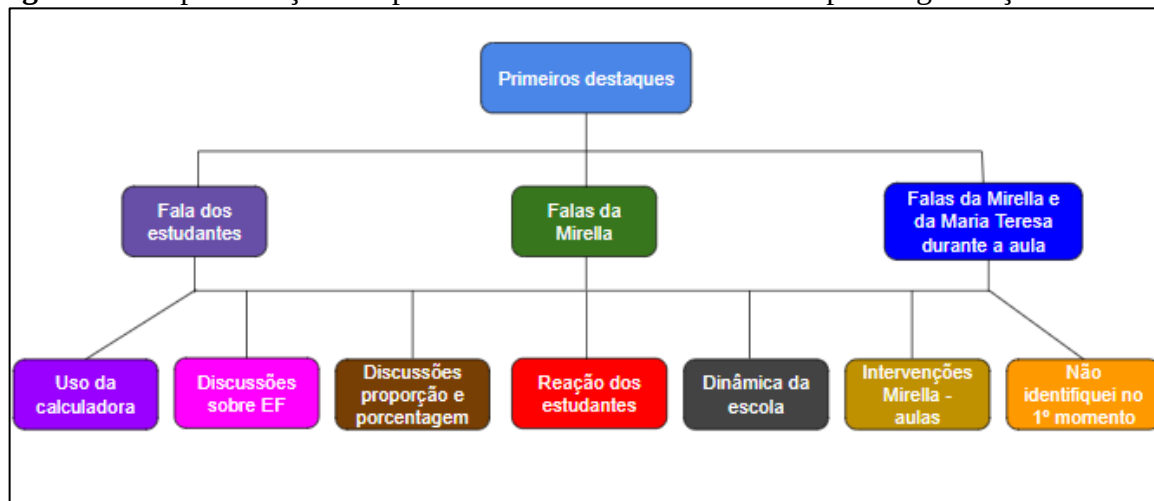
- Roxo: o uso da calculadora pelos estudantes;
- Rosa: discussões envolvendo orçamento familiar e afins;
- Marrom: discussões e dúvidas sobre proporcionalidade;
- Vermelho: comportamento dos estudantes;
- Cinza: dinâmica da escola e reflexos na organização da aula;

³⁶ Relembro que os arquivos da calculadora científica não puderam ser observados pois ela não possibilita que sejam salvos.

- Amarelo: intervenções e sugestões da Mirella durante as aulas;
- Laranja: Tudo o que não consegui visualizar dentro das demais cores já citadas.

Na Figura 14, a seguir, esquematizo parte do movimento realizado até o momento:

Figura 14: Representação dos primeiros movimentos realizados para organização dos dados



Fonte: Autoria própria

Após essa etapa, os excertos foram colocados em uma planilha, evidenciando as cores dos trechos destacados nos dados, e separados em dias, de modo que fossem lidos novamente. Sendo assim, três planilhas foram criadas: a primeira com os áudios apenas das aulas, reunião com a Profa. Mirella; a segunda com os trechos do diário de campo; e a terceira com os relatos da Profa. Mirella e da Maitê. Na Figura 15 apresento o recorte dos dados referente ao áudio das aulas e ao diário de campo para exemplificar para o leitor o que foi feito na planilha.

Figura 15: Movimento de separação dos dados: transcrições do áudio das aulas e do diário de campo

26/08/2022 (Terceira aula)		02/09/2022 (Quarta aula)		 Recorte dos dados referente às transcrições das aulas
Maitê: "Na cidade paulistana"... isso, então anota esse valor, vamos lá, 654, né? E 70. Cé viu? Beleza, Ka. Vamos entender a pergunta então que tá dizendo aí: "Qual a diferença dos valores dos itens que compõem a cesta básica?", então vamos usar a calculadora? Ka: Pode ser a do celular?		Franciela: Aí para a gente começar hoje, eu queria saber o que vocês acharam dos preços que vocês encontraram até agora. Is: É umas coisas... olha! As coisas estão caras... Re: Uma grande discrepância... Maitê: Tudo, Is? Is: Ah, tem umas que tipo, não tudo... tem uns que até chegam pertinho, mas tem outros que está tipo assim, ch... [faz um gesto com a mão para expressar a diferença dos valores] a discrepância dos preços de 2012 e de 2021.		
Maitê: Isso mesmo, perfeito. Show de bola. Agora, vamos ver. Então agora a gente tem que pensar em outra coisa. Vamos supor que o salário, o valor é 1500, é o salário, tá? Ele quer saber qual a porcentagem do salário é acometida, ou seja, qual a porcentagem do salário... Ka: Vai embora, né?		Mirella: Ah, estavam fazendo a estimativa também. Querem contar um pouquinho de como vocês pensaram em fazer essa estimativa? Ju: A gente fez o negócio mais gambiarra possível para não ter trabalho. A gente faz por pessoa, para multiplicar por quatro, para multiplicar por mês, (2') Re: A gente pensou "quanto uma pessoa consome de tal coisa em um mês", aí geralmente dá em ano e aí a gente divide por 12 ou dá em dia e a gente multiplica por 30. Mi: Mas isso vocês pesquisaram o consumo? Quanto uma pessoa consome de arroz, sai lá, em um ano? Re: Isso! E o resultado a gente multiplicava por 4. A gente foi anotando esses resultados e não deu tempo de terminar, mas depois a gente vai multiplicar isso pelo quanto que está custando em 2012 e 2021, eu acho que era o negócio.		
18/08/2022 (Reunião Mirella)	19/08/2022 (Segunda aula)	26/08/2022 (Terceira aula)		 Recorte dos dados referente ao diário de campo
Sendo assim, ficou acordado que para essa segunda aula começaremos a discutir um pouco sobre orçamento familiar	Nesse dia estava tendo interclasse na escola, seriam as finais. Como os alunos estavam dispersos e havia poucos na sala, resolvemos deixar a aula que seria dada naquela sexta para a semana seguinte.	Assim que os alunos receberam o tutorial e as calculadoras, ficou uma calculadora para cada integrante, eles já começaram a explorar, não precisei projetar e fazer o passo a passo com os estudantes. Os alunos sentiram um pouco de dificuldade no início, mas conseguiram seguir os passos do tutorial.		
Nessa reunião, combinamos de deixar um encontro fixo às quartas das 15:45 às 16:30 para alinhar a aula da semana da eletiva.		Indaguei os estudantes sobre o que entendem por orçamento familiar e a Ju respondeu que seria a renda família, os outros estudantes não chegaram a comentar e então ressalttei que por enquanto ficaremos com essa noção e ao longo da atividade iremos discutir mais.		

Fonte: Autoria própria

Na Figura 16 ilustro a planilha em que foram colocados os trechos referentes aos relatos da Profa. Mirella e da Maitê, em que a fala de cada uma é destacado em rosa e azul claro, respectivamente.

Figura 16: Movimento de separação dos dados: transcrições do relato da Profa. Mirella e da Maitê

26/08/2022 (Terceira aula)	02/09/2022 (Quarta aula)	Recorte dos dados referente aos relatos da Profa. Mirella e da Maitê
Franzinha, esqueci de mencionar, no momento de fazer as contas lá da porcentagem, que o Ka tava fazendo, né? Ele queria usar o celular "Ai, deixa eu usar a calculadora do celular? Mais fácil"	A Ma embora tenha feito as contas, tenha gostado de operacionalizar na calculadora, alias, de operar mesmo né? De operar com os números na calculadora. eu não sei se ela de fato entendeu, tá? Dentro do contexto da atividade...	
"Como que você vai fazer essa conta, né?", depois você vai ver no áudio certinho. Ai ele ficou pensando, porque não era calcular tipo assim, 20% de alguma coisa, a gente tinha que descobrir que porcentagem era em relação a um determinado número, né? Ai ele ficou pensando a como ela não sabia a conta que ele ia fazer, daí ele desistiu, daí ele "Ai, não sei como faz"	Que eu fui mais professora do que pesquisadora hoje, porque eu fiquei tirando dúvidas mesmo [...] a gente acabou atuando como professoras hoje, e a gente deixou um pouco o lado "pesquisadora", por não saber o geral, assim do que tava acontecendo nos demais grupos.	
Acho que algo que tem funcionado, que eu falei pra Fran, o tutorial foi perfeito, todos seguiram, acho que não teve problema nenhum. A única dificuldade foi de encontrar algumas teclinhas, mas depois eles pegaram a manha do SHIFT e do ALPHA.	Porque embora eu tenha dado exemplos com outro conjunto de números, em outras situações, eu não sei se dá pra voltar pra situação da cesta básica, houve uma perda eu acho, assim, sabe? De significado talvez.	
Com relação a atividade, pra gente pensar pra semana que vem, que é o que eu tenho percebido em sala também, de diminuir as comandas assim, pegar coisas mais rápidas que a gente possa já fazer, já socializa e vai para o próximo, né? Essas tarefas muito longas, eu percebo que eles dispersam. Começa a fazer e aí dá uma desanimada, então se a gente puder fazer alguma coisa. Mesmo um roteirinho mais passo a passo, a gente pode fazer "e aí deu certo?", então agora vamos para o próximo, vamos socializar, discutir, todo mundo conseguiu, então agora a gente quer que vocês façam tal coisa. Então deixar, pode ser a mesma atividade só que mais quebradinha.	Ai, a dificuldade com interpretação que não tem nada a ver nem com matemática e nem com calculadora. Então, por exemplo, quando eles leram lá "fazendo comparativo lá do preço da cesta básica com o salário mínimo desse ano", eles não tavam procurando o salário daquele ano, eles tavam procurando o salário desse ano. Daí eu falei "Não gente". Eles: "Ah, mas, a falou 'desse ano'". Eu disse, "Desse ano de 2012, é o que tá no contexto". Então, eles se perderam muito nesse sentido, de falar: "Ah, então é isso".	

Fonte: Autoria própria

Na etapa seguinte, as planilhas foram reestruturadas de modo que os excertos fossem agrupados por cores e datas, estes dados foram reorganizados nas cores citadas anteriormente. Ao serem colocados na mesma planilha, no fim de cada célula indiquei qual a procedência do dado, ou seja, se era o áudio da aula, diário de campo, relato da Profa. Mirella ou relato da Maitê. Pode-se notar um exemplo na Figura 17 a seguir:

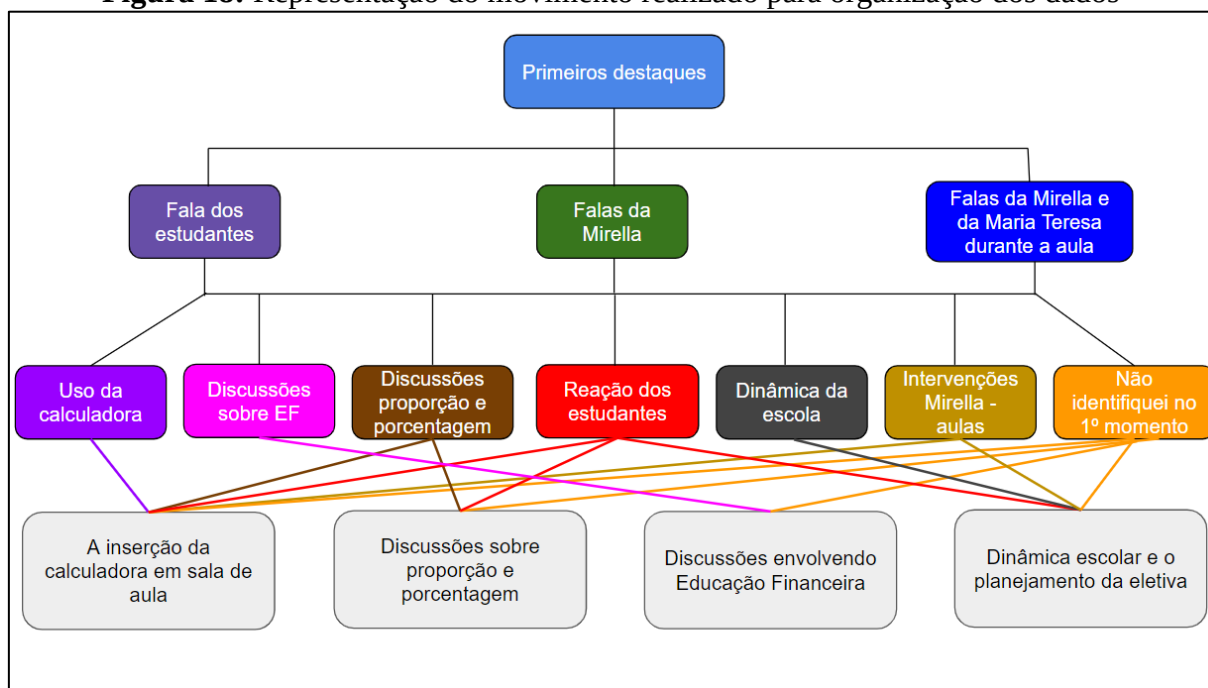
Figura 17: Exemplo de trechos referente à cor rosa

05/08/2022 (Feirão)	Um dos estudantes comentou sobre pensar sobre impostos e se compensava pagá-los, com isso comentei se a discussão seria sobre seu pagamento ou como ele era investido. (diário de campo)		
10/08/2022 (Reunião Mirella)			
12/08/2022 (Primeira aula)			
18/08/2022 (Reunião Mirella)			
19/08/2022 (Segunda aula)			
26/08/2022 (Terceira aula)	Indaguei os estudantes sobre o que entendem por orçamento familiar e a Júlia respondeu que seria a renda família, os outros estudantes não chegaram a comentar e então ressaltai que por enquanto ficaremos com essa noção e ao longo da atividade iremos discutir mais. (diário de campo)	Um fato que chamou a atenção é que ao pesquisarem o preço dos itens da cesta básica, os estudantes ficaram surpresos com a diferença. Porém, ainda não chegaram na questão do salário mínimo para que possamos refletir posteriormente o que poderia causar essa diferença. (diário de campo)	Maitê: Isso mesmo, perfeito. Show de bola. Agora, vamos ver. Então agora, a gente tem que pensar em outra coisa. Vamos supor que o salário, o valor é 1500, é o salário, tá? Ele quer saber qual a porcentagem do salário é acometida, ou seja, qual a porcentagem do salário... Ka: Vai embora, né? (áudio aula)

Fonte: Autoria própria

Destaco o procedimento de análise linha por linha (CORBIN; STRAUSS, 1998) quando foi articulado a triangulação dos dados, pois depois dessa separação dos trechos, tornei a observar as demais fontes de dados, tais quais: folha de atividade, arquivos da calculadora gráfica e as anotações feitas em um caderno acerca das respostas dos estudantes ao longo da disciplina eletiva. Com isso, destaco que essa “combinação de metodologias diversas no estudo do mesmo fenômeno, conhecida como triangulação, tem por objetivo abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo” (GOLDENBERG, 2004, p. 63). Logo, vislumbro que a triangulação de métodos (ARAÚJO; BORBA, 2020) foi importante para dialogar diferentes métodos utilizados para a produção de dados que condiziam com as interações dos estudantes, e contribuir para identificar o que emergiu dos dados em conjunto com elementos pertencentes a Teoria Fundamentada.

Sendo assim, obteve-se um primeiro panorama dos possíveis temas emergentes dos dados produzidos no trabalho, porém, busquei revê-los com a perspectiva de refinar os temas. Logo, refiz o movimento de leitura dos dados destacados nas planilhas, triangulando-os novamente com as demais fontes de dados, considerando convergências entre os setes temas que surgiram. Ressalto o movimento realizado na Figura 18, de modo que esquematizo parte do que foi feito para a organização dos dados para essa etapa.

Figura 18: Representação do movimento realizado para organização dos dados

Fonte: Autoria própria

Dessa forma, a partir dessa releitura pude identificar que os sete temas poderiam ser reduzidos a quatro. Todavia, fiz uma última leitura dos dados para ter certeza que esses temas não possuíam algum outro ponto de convergência. Para isso, busquei responder algumas das indagações propostas por Corbin e Strauss (1998) e fiz uma tabela de modo que pudesse observar se alguns dos temas poderiam convergir e como seriam denominados. Dessa forma, apresento no Quadro 11 os questionamentos e percepções obtidas a partir deles:

Quadro 11: Percepções da pesquisadora sobre os dados baseadas em alguns questionamentos de Corbin e Strauss (1998)

Primeiro tema – a inserção da calculadora em sala de aula	
Quem?	Proposta realizada pelas professoras direcionada a exploração feita pelos estudantes.
Quando?	Durante o período das aulas.
Por quê?	Com a proposta de abordar a temática pedida pela direção da escola e consequentemente as necessidades da Profa. Mirella, alinhada a pedidos feitos pelos estudantes sobre assuntos ligados à Educação Financeira.
Como?	A partir de conversas com a professora em reuniões semanais, buscando atender demandas que surgiam e percepções minhas e da Mirella.
Segundo tema - discussões sobre proporção e porcentagem	
Quem?	Apresentada pelos estudantes.
Quando?	Ao responder algumas perguntas presente na folha de atividade e explorar a calculadora para efetuar os cálculos.
Por quê?	Alguns estudantes não identificavam qual operação era necessária fazer ou quais teclas da calculadora apertar para efetuar o cálculo solicitado.
Como?	A partir de diálogos com os estudantes e percepções da Profa. Mirella, Maitê e minhas notou-se a dificuldade e propostas, envolvendo a calculadora, quando foi preciso discutir o conceito de proporção com os discentes.
Terceiro tema – discussões envolvendo Educação Financeira	
Quem?	Diálogos e interpretações realizadas pelos estudantes.

Quando?	Durante o período das aulas.
Por quê?	Devido a demanda solicitada pela escola e pedido dos estudantes.
Como?	A partir de atividades elaboradas em parceria com a Profa. Mirella, de modo que os estudantes exploravam a proposta a partir de funcionalidades da calculadora.
Quarto tema – dinâmica escolar e o planejamento da eletiva	
Quem?	Profa. Mirella e eu.
Quando?	Após o término da aula e em reuniões semanais anteriores à aula.
Por quê?	Movimento feito para a elaboração da disciplina eletiva. Julgou-se necessário já que a disciplina é dada em dupla, envolvia a inserção da calculadora, e os professores responsáveis precisavam se alinhar.
Como?	A partir de diálogos acerca do que acontecia em sala de aula e delineamento e adaptações de propostas com a Profa. Mirella. Buscando um trabalho colaborativo.

Fonte: Autoria própria

Dessa forma, ao considerar a Figura 18 e o Quadro 11, notei que o tema referente a inserção da calculadora em sala de aula perpassava todos os outros temas, ou seja, houve uma interseção entre eles. Com isso, as discussões estabelecidas nos temas, além de ressaltar as ideias, mostrará de que maneira a inserção da calculadora contribuiu para as discussões envolvendo proporção e porcentagem, Educação Financeira e o planejamento da eletiva. Tendo apresentado como os dados foram organizados, resalto os temas emergentes a partir desse processo.

O primeiro tema “A influência do ambiente, da organização e da dinâmica escolar”, neste levamos em consideração tanto a questão da direção escolar, como a perspectiva da professora, a dinâmica da escola PEI e o envolvimento dos estudantes.

O segundo tema “O engajamento na análise crítica da realidade e as temáticas destacadas em Educação Financeira” - pois percebo reflexões dos estudantes e um trabalho das responsáveis pela disciplina em propor atividades que levem os estudantes a refletirem criticamente.

E por fim, o terceiro tema “O movimento em torno das discussões sobre proporcionalidade e a abertura para uma matemática em ação” - pois foi algo observado ao longo da disciplina eletiva e senti a preocupação das professoras em retomar conceitos para que se pensasse em continuar as discussões sobre orçamento familiar.

À vista dos temas elencados, destaco que busco tecer um fio condutor entre eles, de forma que não fiquem sistematizados e sem diálogo entre si, pois visualizo que um influenciou o outro de alguma forma. Portanto, na seção a seguir é feita a discussão acerca dos dados e busco levantar aspectos que elucidem a indagação desta pesquisa: *O que emerge a partir da interação com estudantes sobre Educação Financeira e calculadora em uma disciplina eletiva?*

5 ANÁLISE DOS DADOS

Após apresentar como os dados foram produzidos, registrados e organizados, essa seção será focada na discussão dos temas emergentes da pesquisa, de modo a entrelaçá-los com o referencial teórico. Retomamos que os temas emergentes foram: “O papel da dinâmica escolar na constituição e no desenvolvimento da disciplina eletiva”, “O engajamento na análise crítica da realidade e as temáticas destacadas em Educação Financeira” e “O surgimento da matemática em ação a partir da investigação da relação entre custo da cesta básica e o valor do salário mínimo” e que a inserção da calculadora perpassa todas as discussões que emergiram.

5.1 O papel da dinâmica escolar na constituição e no desenvolvimento da disciplina eletiva

As ideias que compõem este tema dizem respeito às atitudes que influenciaram diretamente na elaboração e condução da disciplina eletiva, entre elas: inquietações e apontamentos da Profa. Mirella, docente da escola, e percepções no decorrer das aulas e a dinâmica da escola PEI. Sendo assim, buscamos destacar como, durante a disciplina eletiva Calculática, o processo de dialogar e ouvir o professor se fez, e como julgamos sua importância no decorrer do planejamento.

Durante a produção dos dados, busquei adentrar nos ambientes da escola e entender ao máximo sua dinâmica, já que o propósito sempre foi trabalhar em parceria com a professora. Desta maneira, já na reunião de planejamento que discutia as disciplinas eletivas a serem ofertadas na escola, que ocorreu antes do início do período letivo, já pude ter um panorama sobre o PV dos estudantes relacionados à área de exatas.

Esse interesse inicial foi reforçado discutindo com alguns discentes durante o Feirão na escola, conforme apontado:

Percebi que há uma boa quantidade de alunos na escola que pensam em fazer cursos na área de exatas, inclusive Matemática, Física e Química. Conversei um pouco com eles e comentei sobre alguns problemas matemáticos, aproximações de π pelos egípcios, topologia, entre outros e os alunos em contrapartida comentaram que gostavam de Python e perguntaram sobre a conjectura de Poincaré (se estava relacionado com a rosquinha que vira caneca) (Diário de campo, 05 de agosto de 2022).

Como havia um processo de escolha que seria feito pelos estudantes, ainda não sabíamos quantos e quais discentes comporiam a turma. Um dos motivos da denominação da eletiva como “Calculática – explorando questões matemáticas do cotidiano com calculadoras”

foi porque pretendíamos que os estudantes participassem de alguma forma na escolha das discussões na disciplina, assim sendo, nós a nomeamos de modo que ficasse amplo.

Após o Feirão e em primeira reunião com a Profa. Mirella, delimitamos como seria a primeira aula, já que não sabíamos quantos e quais estudantes estavam inscritos na disciplina eletiva Calculática:

Sendo assim, ficou acordado que para essa primeira aula seria feita uma apresentação do projeto, da disciplina eletiva, apresentar um dos pilotos aplicados, que os alunos responderão um formulário do Google para pedirmos sugestões para a disciplina e por fim eles poderão explorar a calculadora a partir de um exercício adaptado do SARESP. O formulário será disponibilizado via QR Code e através de uma apresentação no Powerpoint (os alunos estão acostumados com essa dinâmica) (Diário de campo, 10 de agosto de 2022).

Ressaltamos que algumas decisões para essa primeira aula foram relacionadas a vivência da Profa. Mirella com os estudantes, tais como: o formulário ser disponibilizado online e via QR Code destacando que “cabe considerar nossas experiências e saberes profissionais, pois produzimos conhecimento não somente intelectual e socialmente, mas também de forma emotiva e moral, por meio de nossas vivências” (D’AMBROSIO; LOPES, 2015, p. 5).

A proposta de utilizar o formulário partiu de ambas, Profa. Mirella e eu, porque tínhamos a intenção de traçar um perfil dos estudantes e ouvir suas sugestões. Sendo assim, destaco algumas respostas dadas pelos discentes ao questionamento sobre o que pretendiam discutir na disciplina eletiva:

[...] aulas mais interativas, ensinar como mexer na calculadora e colocar fórmulas, aulas com jogos ou algo do tipo; algo que envolva lógica de programação; aulas mais práticas e interativas abordando assuntos gerais ou jogos; colocar vídeos, fotos (memes talvez), fazer brincadeiras e talvez fazer passeios com a turma da eletiva para USP e UFSCar; trabalhar com geometria; Educação financeira (Respostas do formulário online, 12 de agosto de 2022).

Ainda analisando as respostas dos estudantes, quando indagados sobre a ordem de prioridade para a disciplina eletiva, mais da metade da turma não a havia colocado como primeira ou segunda opção, conforme explicitado na seção 3. Logo, apesar de ter um percentual considerável de estudantes no PV de exatas, isso não foi refletido na escolha dos estudantes pela disciplina eletiva.

Arelada a esse processo de planejamento e de buscar integrar os estudantes nas escolhas referentes ao que seria discutido na disciplina eletiva, ressalta-se que buscamos tê-los como parceiros ao longo da disciplina eletiva Calculática:

Uma coisa que é bacana que eu fiz na apresentação foi falar que eles são parceiros também. Temos parceria com pesquisadores, professores e nesse viés eles também serão nossos parceiros. [...] Acho que teremos um grande desafio pela frente para tentar contemplá-los, acho que não vamos conseguir contemplar cem por cento cada,

mas o que a gente conseguir fazer e que eles achem legal, que eles consigam se interessar já é uma grande coisa (Relato Maitê, 12 de agosto de 2022).

Entendemos que essa ação, em conjunto com o formulário, destaca-se como um ato de insubordinação criativa (D'AMBROSIO; LOPES, 2015), já que como educadoras assumimos a imprevisibilidade que poderia ocorrer ao longo da disciplina eletiva, dedicamo-nos a ouvir o estudante e nos ouvir, ao invés de simplesmente considerar as diretrizes pré-estabelecidas. Isto é, ao planejarmos a proposta da disciplina eletiva, apesar da direção da escola ter feito o pedido para trabalhar com questões do SARESP e orçamento familiar, ao conversar com a professora da escola, optamos por iniciar a discussão, pautando um exercício dessa prova, porém interligado a uma proposta de busca na internet. Além disso, procuramos alinhar com o pedido dos estudantes que estava relacionado a temáticas voltadas à Educação Financeira, aulas mais interativas, entre outros assuntos que poderiam se complementar.

Interpreto que, junto à Profa. Mirella, fomos insubordinadas criativas, já que

“[...] nós, professores e pesquisadores, [...] somos cerceados pela filosofia da escola e pelo estatuto da universidade, pelos programas de curso preestabelecidos, pelas propostas curriculares elaboradas por teóricos, pelas diretrizes expressas pelos gestores e pelas políticas públicas” (D'AMBRÓSIO, LOPES, 2015, p. 5).

E essas limitações comentadas pelas autoras não podem ser desconsideradas ao entrarmos no ambiente escolar, logo interpretamos que a insubordinação adveio da questão do diálogo, alinhamento das propostas e a busca constante em explorar as dificuldades dos estudantes sem desviar do que nos foi pedido tanto pela direção da escola como pelos discentes.

Neste ponto, destaco a abertura fornecida pela Mirella e a inclinação para o diálogo ao longo de todo esse planejamento. Acredito que seja importante esse movimento de procurar compreender a necessidade e levar em consideração o conhecimento teórico e prático do professor, pois ele vive o dia a dia e os desafios de alinhar suas convicções com um currículo e diretrizes que muitas vezes podem não condizer com a sua realidade.

Corroboro Foerste (2004) ao argumentar que a questão da pesquisa acadêmica não tem conseguido apresentar alternativas para a superação de problemas na formação de professores. Entendo que para além da formação, é importante compreender o ambiente da sala de aula, já que sem entender sua dinâmica e desafios para/do professor, torna-se mais complexo propor discussões envolvendo este contexto.

Para tanto, destaco a parceria colaborativa, que segundo Foerste (2004, p. 3) “[...] representa um esforço que emerge de ações reflexivas, em que professores da universidade e docentes do ensino básico se articulam a partir de objetivos comuns”, o que

“[...] implica uma postura epistemológica diferenciada, pautada na flexibilização curricular e ação dialógica, que impulsiona a introdução de outros sujeitos, saberes e espaços institucionais alijados ou pouco considerados até então no complexo processo de socialização profissional docente” (FOERSTE, 2004, p. 3).

Portanto, a partir de um processo reflexivo sobre a própria prática, foi possível trabalhar em parceria pensando em maneiras de lidar com os desafios de toda a dinâmica escolar do contexto em que estávamos.

Ressalto que houve o favorecimento do contexto para pensarmos na flexibilização da proposta, já que era uma disciplina eletiva, ou seja, tínhamos um espaço mais maleável no que diz respeito ao conteúdo. Todavia, ainda havia uma certa cobrança referente às habilidades discutidas com os estudantes e a culminância, momento em que seria apresentado, para o público externo, tudo o que fora realizado ao longo do semestre.

Ao iniciar a disciplina, no primeiro encontro deixamos que os estudantes explorassem a calculadora científica livremente. A seguir, destacamos um episódio, em que o Grupo 4 - ao conferir os resultados de alguns exercícios, propostos pela professora de Matemática, envolvendo função quadrática - percebe que havia trocado os valores dos coeficientes b e c :

Maitê: E você achou o erro?

Is: Achei, eu troquei o “ b ” pelo “ c ”, ao invés de colocar o “ b ” aqui (aponta para o caderno), o valor do “ b ”, eu botei o “ c ”.

Maitê: Ah, entendi. Tá bom, a calculadora ajudou você a identificar o erro, já tá ótimo (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 12 de agosto de 2022).

Neste mesmo caminho, o Grupo 3 também conferiu resultados de operações que haviam feito na aula de Matemática:

Maitê: Dá licença, gente. A tia Maitê adora um desafio. O que vocês estão fazendo, gente? Conta para mim.

Ju: Pegando os exercícios da professora (risadas)

Re: E resolvendo.

Maitê: Como assim, Estudante Ju?

Gu: Nós tá pegando que *nói* tem na matéria de Matemática e *nói* tá fazendo.

Maitê: Ah, é, deixa eu ver, mostra pra mim. Que equação você pôs aí?

Gu: Ainda não pus nada, tenho que fazer ainda.

Maitê: Equação do 2º grau?

Gu: Isso.

Re: Eu botei essa daqui (aponta para o caderno), a letra “ e ” (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 12 de agosto de 2022).

Desta forma, destaco a identificação de uma primeira inserção da calculadora no contexto pelos estudantes, de modo que ela foi utilizada para conferir cálculos já realizados no papel. Ao longo desse momento, não interferimos nas explorações feitas por eles. Saliento a questão da identificação do erro pelo Grupo 4, de modo que ao realizarem a operação e darem os comandos para a calculadora, os discentes que o identificaram perceberam onde ele estava.

A partir desta situação optamos por instigar os estudantes com outras questões que envolviam a função do 2ª grau. Logo, indagamos o Grupo 4 sobre se era possível encontrar o delta da função quadrática tendo apenas as raízes dela³⁷. O grupo iniciou explorando a partir da calculadora, fazendo testes e discutindo possibilidades.

A partir da movimentação do Grupo 4, o Grupo 3 quis saber o que estava acontecendo e também se envolveu na discussão. Então, destaquei para ambos os grupos, como pode ser observado no excerto a seguir:

Franciele: Ah, mas eu também não sei. Eu joguei a pergunta, mas eu também não sei. Porque assim, ela estava resolvendo, estava corrigindo as funções que ela fez e aí a calculadora, ela dá raízes, mas ela não dá o delta. Aí eu perguntei se a partir das raízes a gente consegue chegar no delta (Transcrição do áudio, aula de 12 de agosto de 2022).

Ao evidenciar esse tipo de ação, conforme apontado por D'Ambrosio e Lopes (2015) apoiadas nas ideias de Gutiérrez (2013), nota-se a busca em envolver um outro grupo na discussão, realçando que desde o início da disciplina eletiva houve a intenção de colocar o discente como um autor da matemática. Como Profa. Mirella e eu percebemos que os estudantes estavam interessados em conhecer as funcionalidades da calculadora científica, delimitamos que seria indicada uma funcionalidade que possivelmente os estudantes não haviam tido contato.

Dando continuidade à proposta da disciplina eletiva, foi sugerida aos estudantes uma investigação sobre cesta básica e orçamento familiar para uma família composta por quatro pessoas. Para isso, aconselhamos que os discentes utilizassem a funcionalidade “8 – Planilha” e os recursos presentes nela foram disponibilizados por meio de tutoriais.

Sobre os tutoriais, em uma primeira conversa com a Profa. Mirella elencamos sua importância com base em experiências anteriores no projeto temático na aplicação de atividades piloto. Ao possibilitar que, no primeiro encontro, os discentes pudessem explorar a calculadora livremente, notamos que seria pertinente manter a ideia de utilizar esses tutoriais. Posto isto, eles foram criados dependendo da funcionalidade da calculadora, científica ou gráfica, utilizada.

A gente deu lá os tutoriais para o pessoal, aí eles foram fazendo. Acho que nem precisou explicar, eles foram fazendo (Relato Maitê, 26 de agosto de 2022).

Acho que algo que tem funcionado, que eu falei pra Fran, o tutorial foi perfeito, todos seguiram, acho que não teve problema nenhum. A única dificuldade foi de encontrar algumas teclinhas, mas depois eles pegaram a manha do SHIFT e do ALPHA (Relato Profa. Mirella, 26 de agosto de 2022).

³⁷ Para mais detalhes sobre como se sucedeu essa discussão, o leitor pode consultar: <https://xvi-ponencias.ciaem-iacme.org/index.php/xviciaem/xviciaem/paper/view/1912/1144> (Acessado em: 20 out. 2023).

Vale ressaltar que a elaboração e disponibilização dos tutoriais foram um suporte importante no decorrer da disciplina, pois em diálogos com a Profa. Mirella era esboçada a preocupação dos estudantes terem um recurso que pudessem consultar, caso tivessem dúvidas sobre qual tecla apertar, além do auxílio das professoras presentes na sala de aula.

Dando continuidade às aulas, na pesquisa proposta na aula do dia 26 de agosto de 2022, os estudantes precisaram procurar item a item para, em seguida, fazer a estimativa do valor da cesta básica para uma família de quatro pessoas, referente aos anos de 2012 e 2021. Sobre a atividade e dinâmica proposta, a Profa. Mirella aponta:

Com relação à atividade, pra gente pensar pra semana que vem, que é o que eu tenho percebido em sala também, de diminuir as comandas assim, pegar coisas mais rápidas que a gente possa já fazer, já socializa e vai para o próximo, né? Essas tarefas muito longas, eu percebo que eles dispersam. Começa a fazer e aí dá uma desanimada, então se a gente puder fazer alguma coisa. Mesmo um roteirinho mais passo a passo, a gente pode fazer “e aí deu certo?”, então agora vamos para o próximo, vamos socializar, discutir, todo mundo conseguiu, então agora a gente quer que vocês façam tal coisa. Então deixar, pode ser a mesma atividade só que mais quebradinha.

[...]

Acho que ficou muita coisa, muitos itens para eles pesquisarem. Poderia diminuir a quantidade de item ou fazer uma coisa mais pontual. Porque com o tutorial funcionou, então se tivesse pedido... para a gente poder acompanhar melhor como está sendo esse andamento (Relato Profa. Mirella, 26 de agosto de 2022).

A partir dessa colocação, a proposta para a aula seguinte foi adaptada, logo optamos por levar excertos de um levantamento feito pelo DIEESE sobre o valor da cesta básica e do salário mínimo nos anos pedidos, tentando abarcar a sugestão da professora sobre diluir mais a atividade. Entretanto, deparamo-nos com uma dificuldade dos estudantes em interpretação:

Aí, a dificuldade com interpretação que não tem nada a ver nem com matemática e nem com calculadora. Então, por exemplo, quando eles leram lá “fazendo comparativo lá do preço da cesta básica com o salário mínimo desse ano”, eles não tavam procurando o salário daquele ano, eles tavam procurando o salário desse ano. Daí eu falei “Não gente”. Eles, “Ah, mas, a falou ‘desse ano’”. Eu disse, “Desse ano de 2012, é o que tá no contexto”. Então, eles se perderam muito nesse sentido, de falar: “Ah, então é isso” (Relato Profa. Mirella, 02 de setembro de 2022).

Essa percepção também se expressa a partir da fala de discentes:

Re: Eu tô achando muito texto, hein? Não estou gostando disso não.

[...]

Re: E eu tô vendo números muito altos e o que isso quer dizer? Quanto que uma cesta básica custa?

Franciele: Como assim? Que número alto?

Re: Tipo assim, cinco mil... cadê? Aqui, seiscentos... dois mil e quinhentos.

Franciele: Mas aí vem uma explicação antes, por exemplo, desses cinco mil. [Leio o trecho anterior ao valor especificado] Quando ele diz que em novembro o mínimo foi isso, antes ele traz uma outra informação, né? [Leio mais um trecho falando da informação que deveria ser o salário mínimo de 2021]

Re: O deveria é como se fosse, né?

Franciele: É. Quando você diz que o salário tem que equivaler a esse valor, é para se ter algumas coisas básicas como: alimentação, moradia, saúde, higiene, vestuário, transporte, lazer e previdência, que é a aposentadoria, né? Em 2021, para você ter que uma família tenha essas coisas básicas deveria estar recebendo isso aqui, mas na verdade o salário mínimo era R\$1100,00. Então, o salário que deveria ser é um pouco mais de cinco vezes o que era recebido.

Re: Entendi. Mas nessas informações a gente consegue responder as perguntinhas? (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

Desta maneira, precisamos instigar os estudantes a fazerem as leituras e discutir as questões de maneira que pudessem tirar algumas conclusões sem darmos as respostas. Com isso, a questão do tempo influenciou novamente esse andamento, conforme destaca a professora:

Profa. Mirella: Fran, eu acho que não vai dar tempo da gente fazer a discussão. Então, eu acho que depois a gente precisa pensar... porque, por exemplo, eles já acabaram faz muito tempo, esse grupo também faz um tempo. A gente vai precisar dar uma mediada aí. Porque se o aluno ficar esperando muito uma matéria, a gente não vai conseguir desenvolver nada.

[...]

Profa. Mirella: Tô pensando agora que já foi a atividade, para a gente ir pensando para as próximas. A gente ter feito junto uma porcentagem que eles deveriam fazer, não sei se só na calculadora, porque os que terminaram de fazer na calculadora, eu até mostrei na planilha depois “oh, legal, dava para ter feito mais rápido”. Mas é que ficaram esperando fechar nessa aula (Transcrição do áudio, aula de 02 de setembro de 2022³⁸).

No começo eu também não quis interferir porque a gente também tá sentindo como é que tá indo. Mas, eu achei que a gente precisa começar a estipular um tempo, porque se for ficar esperando todo mundo a gente não sai mesmo do lugar (Relato Profa. Mirella, 02 de setembro de 2022).

Pontos interessantes são elencados pela Profa. Mirella, tais como: reforçar a questão do tempo e a necessidade de se concluir a discussão iniciada com os discentes; a importância de, muitas vezes, fazer exemplos com os discentes para que compreendam o que está sendo pedido; e a intenção de sentir primeiro a turma, dificuldades e reações para dar sugestões sobre encaminhamento do tempo para as discussões em aula.

Isto posto, o planejamento da aula com a professora da escola, se deu de modo que pensássemos em uma ação reflexiva e colaborativa, propiciando que fôssemos alinhando o movimento da turma e suas dificuldades. Como Foerste (2004, p. 3) acredito que

[...] os profissionais do ensino da universidade e da escola básica construíram novas possibilidades de trabalho integrado, favorecido por práticas de cooperação. Trata-se da parceria colaborativa. Ela representa um esforço que emerge de ações reflexivas, em que professores da universidade e docentes do ensino básico se articulam a partir de objetivos comuns.

³⁸ Após as aulas, muitas vezes conversas sobre seu andamento eram feitas. Dessa forma, há transcrições de áudio provenientes dessas discussões realizadas entre a Profa. Mirella, Maitê e eu e elas não foram realizadas diante dos estudantes.

Os momentos de reflexão feitos sobre as aulas e seu planejamento ponderaram uma busca coletiva para solucionar adversidades que surgem no espaço pedagógico em que atuávamos. Desta forma, assumimos uma postura de educadoras ativas, críticas e responsáveis, de modo que repensamos o ambiente escolar e buscamos compreender a complexidade educacional daquele contexto (D'AMBROSIO; LOPES, 2015).

Quando me refiro a compreender a complexidade educacional, falo, acima de tudo, sobre o contexto em que estávamos inseridas, pois a sala de aula não é um ambiente homogêneo e tínhamos como cenário estudantes das três séries do Ensino Médio, com diferentes níveis de dificuldade em relação à matemática. Nota-se que esse fato é destacado também pela Profa. Mirella, já que ela pontuava que queria sentir como seria o desenrolar das aulas e a turma.

Ao propor o replanejamento das aulas, a professora sugeriu que pensássemos em mais etapas e que desenvolvêssemos mais atividades, propondo ou fazendo exemplos com os estudantes, com o intuito que eles entendessem o que estava sendo solicitado naquela atividade. Desta maneira, ao delinear a aula, comecei a estimar o tempo para cada discussão proposta, de modo que fosse considerado tempo para socializar as discussões que os estudantes faziam em grupo. Ainda, antes da aula, na reunião feita semanalmente com a Profa. Mirella, falávamos sobre a calculadora e a atividade do dia, possíveis dúvidas que poderiam surgir referentes à funcionalidade utilizada e sobre a proposta de atividade para o dia.

[...] é a mesma atividade, mesma proposta que a gente já tinha, só quebrando em etapas para a gente intervir mais vezes durante a aula pra não deixar assim muito tempo à vontade, porque aí eles acabam dispersando, então de tempos em tempos a gente coloca uma coisinha a mais, joga uma pergunta a mais, né? Tem uma discussão para depois voltar para aula. Eu achei que funcionou melhor hoje, a dinâmica foi melhor hoje (Relato Profa. Mirella, 09 de setembro de 2022).

Com isso, destaco o ponto de que o ponderar do professor é importante, pois ao mesmo tempo que sentimos a dificuldade dos estudantes com proporção e porcentagem em momentos pontuais e discussões em grupo, notamos uma melhor fluidez na aula de modo a envolver os estudantes que não tinham as mesmas dificuldades, após optarmos por uma abordagem com perguntas mais diretas, conforme sugerido pela professora.

Ademais, buscamos propor investigações para os educandos a partir da inserção de calculadoras neste ambiente e isso traz a imprevisibilidade de perguntas e reações às propostas, denominado por Borba e Penteado (2019) como zona de risco. Com isso, destacamos que a maneira que nos organizamos e o trabalho colaborativo proposto foi uma forma de lidar com as imprevisibilidades que surgiam, ou seja, contribuiu para que decisões

fossem tomadas antes, durante e após as aulas; logo, ressaltamos o papel do planejamento nesse processo.

Dessa forma, em uma aula seguinte, fizemos um exemplo com os estudantes em que testes foram realizados por meio do emulador da calculadora científica, mostrando aos estudantes como seria uma das maneiras de organizar os dados disponibilizados no excerto do DIEESE; tal fato pode ser observado na fala da Profa. Mirella, a seguir:

Profa. Mirella: Então, muitos de vocês usaram e a gente teve diferentes usos da calculadora. Teve grupo que usou a calculadora e ainda complementou com o celular e a maioria dos grupos foi fazendo conta por conta e, aí já dando um spoiler, tinha como fazer... em alguns grupos deu tempo de eu passar mostrando (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 09 de setembro de 2022).

Sendo assim, fizemos o exemplo com os estudantes, colocamos o que foi representado nas Figuras 8 e 9 em que a proposta de organização, utilizando a funcionalidade “8 – Planilha”, mostra a representação da resolução em linha comentada pela Profa. Mirella. Neste momento, escolhemos explorar diferentes estratégias para efetuar os cálculos, de modo que pudéssemos testar o que aconteceria, momento em que registrei no meu diário de campo, conforme pode ser observado no excerto a seguir:

Após isso, fizemos com o comando “Preenc Fórmula” utilizando a coluna D. O interessante desse momento é que ao colocar na calculadora, escolhemos fazer $(A1:A2) \times 100$ e pedir para preencher a célula D1 e D2. Na célula D1 obtemos o resultado, porém na D2 não, pois não tínhamos dados na célula A3, ocasionando em erro. Com isso discutimos esse erro e expliquei para os alunos que a calculadora entendeu que queríamos ir em coluna, então ela continuou pegando as células da coluna A para efetuar o que era pedido. Em seguida, a Mirella apontou uma outra forma de fazer, sugerindo realizar o comando em linha ao invés de coluna, resultando nos resultados da célula A3 e B3. O que foi interessante também é que automaticamente a célula D2, que havia dado erro, foi preenchida e discutimos que o preencher célula possibilita que ao trocar os valores você altere o resultado de imediato (Diário de campo, 09 de setembro de 2022).

Figura 19: Imagens do visor da calculadora ao utilizar o recurso “Preenc Fórmula”



Fonte: Autoria própria

Ao realizar essa etapa e com o retorno de erro na calculadora, indagamos aos discentes sobre o que aconteceu na célula D2, conforme pode ser observado no trecho de diálogo, a seguir:

Franciele: O de todo mundo deu erro? E aí por que a aqui embaixo deu erro?

Maitê: O de todo mundo deu erro, gente?

Algum estudante (não consegui identificar a voz): Deu!

Franciele: Eu pedi para ela [a calculadora] fazer A1 dividido por A2...

Re: Mas aí o que você pegou é dois com três.

Franciele: Não tem o A3. Ela vai tentar pegar o A3 com A4 e não tem A4. E a calculadora, quando não tem nada aqui ela vai dar erro, porque vai dividir por zero e não existe divisão por zero. Então, aqui se não tivesse a divisão, teria dado zero aqui (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 09 de setembro de 2022).

Então, exibimos para os estudantes, utilizando o emulador da calculadora científica, um exemplo envolvendo multiplicação na célula D2 ao invés da divisão feita anteriormente. Com isso, foi mostrado aos discentes que ela considera como zero o valor de uma célula vazia, como exemplificado na Figura 20.

Figura 20: Imagem da tela da calculadora no cálculo do produto de duas células



Fonte: Autoria própria

A partir do exemplo dado por nós, uma estudante propôs uma forma diferente de olhar para a planilha organizada:

Re: Talvez agora usando essa técnica da Mi (Profa. Mirella), talvez eu fizesse diferente do que está aí. Em uma coluna eu colocaria as cestas e em uma outra o salário. Eu acho que fica melhor para falar, tipo: a letra A eu vou multiplicar por 100 e depois eu vou dividir por B. Eu acho mais fácil.

Profa. Mirella: Ah, legal! Pode ser, mas aí é uma questão de que você pode mudar os valores. Ao invés de olhar de assim, você olha linha por linha. Porque ali na primeira linha você tem cesta e salário.

Re: Aham, é porque quando a gente calcula as coisas assim, tipo na planilha que a gente viu, eles usaram o exemplo de calcula alguma coisa, por isso eu achei que seria um pouco mais fácil (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 09 de setembro de 2022).

Na Figura 21 exemplificamos o raciocínio posto pela estudante, de modo que na coluna A estão representados os valores da cesta básica e na coluna B os valores dos salários mínimos. A primeira linha é referente ao ano de 2012 e a segunda linha referente ao ano de 2021.

Figura 21: Tela da calculadora mostrando o cálculo da estudante Re



Fonte: Autoria própria

Identifico nesses momentos um aceite dos estudantes ao convite para investigação (SKOVSMOSE, 2000) com a calculadora e que a exploração inicial para as respostas utilizando regra de três no lápis e papel ou até mesmo na calculadora do celular foi uma busca por recorrer ao que já conheciam. Exponho essa percepção nos trechos a seguir:

Maitê: “Na cidade paulistana...” isso, então anota esse valor, vamos lá, 654, né? E 70. Você viu? Beleza, Ka. Vamos entender a pergunta então que que tá dizendo aí: “Qual a diferença dos valores dos itens que compõem a cesta básica?”, então vamos usar a calculadora?

Ka: Pode ser a do celular?

[...]

Maitê: Você quer usar o celular né, Ka?

Ka: Mais fácil.

Maitê: Pode usar...

Ka: Só pra pôr as porcentagens, porque depois tem mais perguntas também, não vai dar tempo (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 26 de agosto de 2022).

A busca por recorrer ao que já conheciam também pode ser percebida na fala do discente Lu, ao propor utilizar a calculadora “normal” ao invés da funcionalidade planilha da calculadora:

Lu: Como faz pra ir pra calculadora normal? Esqueci, de verdade, acho mais fácil [se referindo a mexer na planilha da calculadora] (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

Com isso, salientamos novamente a importância dos tutoriais e dos momentos de socialização com toda a turma. Esses momentos propiciavam que os estudantes explorassem e arriscassem a utilizar outros recursos da calculadora. Por exemplo, ao investigar a funcionalidade gráfico, Luc encontra como fixar as letras da calculadora gráfica:

Luc: Se apertar o SHIFT ALPHA vai...

Franciele: Se apertar o SHIFT vai selecionar o que está em amarelo.

Profa. Mirella: É o ALPHA e a letra que...

Luc: Não, eu tô falando aqui que se você apertar o SHIFT mais ALPHA ele vai ficar travado (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 16 de setembro de 2022).

Sobre esses acontecimentos, a Profa. Mirella e a Maitê ainda destacam em seus relatos:

E o que foi bacana que alguns grupos foram além, como a Mirella relatou sobre o Gu e eu nem sabia que ele havia mudado as cores. Achei muito legal, o Lu parece que voltou assim, esse menino agora parece que vai despontar, porque ele até descobriu o negócio do SHIFT ALFA que mantém o texto, você não precisa ficar apertando, achei muito legal (Relato Maitê, 16 de setembro de 2022)
[...]

Eu acho que chamei a Fran, né? Eu falei “Fran, vem ver isso”, porque estavam alguns ainda com dificuldade de escrever as palavras, colocar as letras. Aí a hora que eu olhei, o Gu trocando a cor do gráfico, já gerando o gráfico coloridinho. Eu ia perguntar “mas como você fez isso?” e aí eu olhei e ele estava com o tutorial na mão assim e seguindo. Então ele foi pelo tutorial (Relato Profa. Mirella, 16 de setembro de 2022).

Com isso, ressalto o processo colaborativo e os diálogos com a Profa. Mirella para delimitar o que seria feito em aula, evidenciando que “em razão da complexidade e da diversidade da sala de aula em qualquer nível de ensino, o professor necessita tomar decisões rapidamente em suas ações pedagógicas” (D’AMBROSIO; LOPES, 2015, p. 5). Ou seja, a partir da reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem, pudemos analisar nossas ações (D’AMBROSIO; LOPES, 2015), o que influenciou diretamente o andamento das aulas.

Isto posto, destaco o espaço e liberdade dados pela Profa. Mirella para mim e Maitê, ou seja, a parceria estabelecida entre a escola, ressaltando a sala de aula real, e a universidade.

Isso implica uma postura epistemológica diferenciada, pautada na flexibilização curricular e ação dialógica, que impulsiona a introdução de outros sujeitos, saberes e espaços institucionais alijados ou pouco considerados até então no complexo processo de socialização profissional docente (FOERSTE, 2004, p. 3).

Destaco que o processo de flexibilização se deu ao longo de toda a disciplina eletiva e não apenas no ponto de vista do currículo, mas nas demandas e necessidades que sentimos dos estudantes, como ao perceber dificuldades relacionadas ao conceito de proporção e porcentagem. Sendo assim, considero que os educandos e seus saberes foram também considerados nesse processo de planejamento.

Outro ponto, é que entendo que a socialização profissional docente que fazíamos ao fim de cada aula e toda semana para pensar sobre o planejamento da disciplina eletiva, contribuiu para que a prática docente e a teoria dialogassem, já que a Profa. Mirella tratava sobre a questão da abordagem investigativa e também propunha maneiras de trazer discussões aos estudantes.

À vista disso, destaco que ao discutir a questão da cesta básica com os estudantes e ao observar as conversas deles sobre as perguntas ao longo das aulas, notamos uma certa dificuldade com o conceito de porcentagem; isto nos colocou no movimento de repensar a abordagem e discussões feitas. Então, ficamos nos indagando se as interpretações dos resultados que estavam obtendo faziam sentido para os discentes. Não focaremos na dificuldade em proporção e porcentagem em si, pois isso será discutido em outro momento

desta dissertação, mas destacamos as mudanças ocorridas no planejamento da disciplina devido a essa percepção.

Nesta atividade, os estudantes foram convidados a distribuir uma renda fictícia e pensar, usando primeiro o lápis e o papel, em valores e depois colocá-los representados no gráfico de setores sem analisar a porcentagem em um primeiro momento. Com isso, pretendíamos observar como estava essa noção de representação por parte dos educandos, para decidirmos qual estratégia seria utilizada para abordar o conceito.

Ao adentrar o contexto da calculadora gráfica na disciplina eletiva, vimos uma oportunidade de abordar o conceito de proporcionalidade e porcentagem com os estudantes através do gráfico de setores: “Agora, a minha expectativa é que a calculadora gráfica ajude ao conceitual da porcentagem mesmo, de eles visualizarem no gráfico de pizza, e vai que, de repente, até colabore, né?” (Relato Maitê, 09 de setembro de 2022).

Desta maneira, ao discutir com a Profa. Mirella houve algumas propostas de mudanças para discutir a visualização do gráfico feito pelos estudantes utilizando a calculadora gráfica, conforme pode ser observado ao analisar o trecho, que registrei no meu diário de campo, dado a seguir:

As mudanças sugeridas foram no sentido de focar no tutorial da calculadora gráfica e propor aos alunos a visualização do gráfico que fizeram com o da calculadora gráfica. A Mirella comentou de focar nessa discussão e na distribuição de uma renda única para os estudantes e que a folha de atividade poderia também ser feita em grupo (Diário de campo, 15 de setembro de 2022).

Para a discussão dessa aula, eu havia colocado o nome dos estudantes na calculadora gráfica, já que ela salva os arquivos e caso não desse tempo de terminar, eles poderiam continuar de onde pararam. Porém, neste dia, alguns estudantes que haviam participado apenas do primeiro dia de aula ou que estavam vindo pela primeira vez, compareceram nesta aula, e este fato fez com que mudássemos a dinâmica previamente planejada, conforme pode ser observado no trecho de fala da Maitê, dada a seguir:

Aí você começou propondo, ah houve mais integrantes, então hoje tivemos pessoas novas que não tinham participado ainda e alguns que só tinham ido no primeiro dia. Aí a gente teve que fazer um lance da calculadora, tirar o nome de quem foi embora, o Ry que foi embora, de trocar os nomes e tals, daí tutoriais, novas folhas de atividades etc etc (Relato Maitê, 16 de setembro de 2022).

Nesta aula ainda, houve o destaque da professora sobre o desenvolvimento e o fato de se conseguir finalizar o que foi planejado para o dia: “Mas, eu acho que a gente tá conseguindo sentir o ritmo da sala e conseguindo deixar num ritmo legal. Tanto que hoje acho que foi certinho né, Fran, tudo que a gente tinha planejado? Deu certinho” (Relato Profa. Mirella, 16 de setembro de 2022). Dessa maneira, saliento que a partir da parceria e da

inserção no contexto da disciplina, foi possível ir conhecendo a maioria dos estudantes e seus perfis de modo que o planejamento da atividade se tornasse cada vez mais assertivo, pensando nos objetivos dos planos em si.

Para o planejamento das aulas seguintes, ainda tínhamos a preocupação referente ao conceito de porcentagem e proporção por parte dos estudantes; então, no fim dessa aula algumas sugestões foram pontuadas, em que destaquei no diário de campo e que apresento a seguir:

Ela (a Mirella) deu a ideia de falarmos que os estudantes ganharam um bônus de 300 reais e que teriam que distribuir aquele dinheiro proporcionalmente, propondo que vejam que a porcentagem não tem a ver com o valor e sim com a proporção que os dados estão distribuídos. Ela também propôs dos alunos lidarem com os dados sem ser em porcentagem e focar nessa discussão posteriormente (Diário de campo, 16 de setembro de 2022).

Em reunião com a Profa. Mirella, antes da aula sobre a discussão sobre distribuição de valores proporcionais, ela apontou sobre:

Decidimos também que a renda proposta será de 500 reais, pois é $\frac{1}{4}$ de 2000 e isso pode fazer com que tenham mais possibilidades para a distribuição e pensar nela [...]

A Mirella ainda aconselhou colocarmos mais uma coluna na tabela para que os alunos ajustassem o valor para 2000 (todo mundo partindo do mesmo valor) e outra para o “Bônus”. Além disso, resolvemos que será uma folha de atividade por grupo e que escolherão a distribuição de um dos integrantes (Diário de campo, 22 de setembro de 2022).

Apesar de todo esse movimento e adaptações para as discussões, notamos que os estudantes aparentavam estar cansados de tratar sobre o mesmo tema; dessa forma, como haviam apontado interesse em discutir sobre juros ao responder o formulário online, optamos por nos debruçar sobre esse tema:

Profa. Mirella: Aí, eu falei pra Fran, a gente tinha planejado jogar a questão dos juros agora, mas aí eu acho que eles também tão um pouco cansados dessa temática, então também começar semana que vem já com uma outra proposta vai ser legal também. Então, se eles pegaram essa ideia da proporção, e aí pegar os exemplos das simulações, do dinheiro emprestado e dinheiro investido, qual que é a taxa de juros e aí fazer uma simulação.

Maitê: Ai, não sei, a gente retoma essa questão da proporcionalidade?

Profa. Mirella: Eu acho que não, quando a gente for falar dos juros, lá do empréstimo, da parcela e tal, a gente vai falar disso, né?

Franciele: Eu acho que conforme for aparecendo, dá pra ir comentando, sabe? E aí, quando tiver elas assim, aí discutir “Ah, sabe isso aqui? Porque acontece assim?” Sabe? Porque senão o restante... porque já dá pra perceber que eles já tão meio assim.

Profa. Mirella: O negócio de ir resgatando, né? Eles saturaram dessa atividade, dessa temática, aí acho que agora a gente muda e vamos trazer... A gente pode até colocar nos slides, as várias simulações que a gente achou e depois trabalha em cima de uma só, só pra mostrar, porque é uma coisa que eles também veem, né? Negócio de taxa de juros do cartão de crédito... (Transcrição do áudio, 23 de setembro de 2022).

A ideia de fazer simulações e discutir sobre juros e diferentes rendimentos ainda iria ao encontro do pedido da escola para a discussão sobre orçamento familiar, pois havíamos pensado em abordar possíveis impactos na renda de uma família a partir dessa discussão. A Profa. Mirella, ainda coloca que:

A gente trabalha em cima disso, pega valor redondo (inaudível) Então, ah, 1000 reais, sobrou esse mês, eu vou investir, então escolhi lá o investimento que eu vou fazer, agora entre saber a rentabilidade dele, então esses 1000 reais, o que ele vai ser daqui um mês e o que ele vai ser daqui um ano. E aí vão pegar o outro lado, então, tive um problema, uma emergência em casa, não tenho dinheiro e tive que pegar 1000 reais emprestado, peguei lá do limite do cartão de crédito. Se eu não conseguir pagar esse mês, o que que isso vai ser daqui um mês o que que isso vira daqui um ano, porque dá uma diferença muito gritante, né? Daí a gente vai conseguir perceber isso, o que significa essa porcentagem de juros e o quanto isso vai aumentando de acordo com o tempo e como que o dinheiro investido é mais barato do que o dinheiro emprestado, né? (Relato Profa. Mirella, 23 de setembro de 2022).

Ao analisar esse excerto, pode-se notar uma certa preocupação da Profa. Mirella em continuar discutindo a dimensão social proposta no início da disciplina eletiva, conforme aponta Baroni (2021). Novamente, busca-se a possibilidade de refletir criticamente sobre uma situação atrelada à realidade dos estudantes que vem de um problema social (SKOVSMOSE, 2008), uma possível discussão sobre o poder de comprar e a dimensão de que o salário mínimo no Brasil não atende às necessidades básicas do trabalhador (LIMA; MAZZI, 2021), envolvendo questões sobre endividamento. Isso culmina, para mim, em um movimento de propor uma matemática em ação (SKOVSMOSE, 2014) para que os discentes possam refletir criticamente o contexto posto, percebendo a matemática acontecendo na realidade.

O planejamento para a próxima aula seguiu o que a Profa. Mirella havia destacado para ser discutido com os estudantes, entretanto ela comentou sobre pensar em mais ideias para então decidirmos o que seria feito.

Na reunião apresentei para a Mirella duas propostas de atividade: a primeira envolvendo a ideia de juros e a visualização dos gráficos dos juros simples e compostos; a segunda abordava uma discussão sobre imposto de renda, termos presentes para a declaração, como ela funciona, como outros fatores. Expliquei a ideia de cada uma e a Mirella comentou que seria mais interessante a que envolvia juros, ainda mais que os alunos haviam demonstrado interesse na questão de juros quando responderam o Google Forms (Diário de campo, 20 de outubro de 2022).

Acabamos optando por manter a discussão sobre juros simples e compostos, de modo que uma abordagem inicial fosse feita lembrando o que significava e explorar, inclusive, a questão visual dos gráficos usando a calculadora e simular diferentes taxas de juros baseadas em taxas reais. Entretanto, ao propor a discussão tivemos a surpresa de um certo desânimo por parte dos estudantes, já ressaltado, inclusive, pela Profa. Mirella durante reunião:

Durante a reunião, Mirella comentou também que os alunos estavam muito desanimados na volta do recesso e isso seria em todas as aulas. Dessa forma,

ressaltou que o tema de imposto de renda é importante, mas pensou que eles não se envolveriam tanto por ter que explicar muitos termos, relações e talvez eles não participassem tanto da discussão que fosse proposta (Diário de campo, 20 de outubro de 2022).

Essa percepção pôde ser notada, pois foi algo que influenciou a dinâmica da aula naquele dia, pois havíamos planejado que explorassem a fórmula para depois discutir o que significa quando falamos sobre “juros sobre juros”; porém “os estudantes estavam desanimados e não queriam fazer a atividade, então optamos por colocar as fórmulas tanto de juros simples quanto do composto na lousa e pedimos para que calculassem os meses pedidos substituindo o tempo” (Diário de campo, 21 de outubro de 2022).

Ao dialogar com a professora, ela destaca que o ritmo da escola estava daquela maneira depois da volta de um longo recesso que os estudantes tiveram. Este recesso foi devido à eleição e às férias que haviam sido diluídas em dois momentos ao longo do ano, no semestre da disciplina eletiva tomou as aulas dos dias 07 e 14 de outubro. Além disso, a Profa. Mirella relaciona o ocorrido com o pós pandemia.

Nada tá bom, nem as coisas que eles pedem, entendeu? Tudo eles estão reclamando, tá muito desgastante, assim... então, mas tá bem difícil assim esse retorno, tá todo mundo cansado, a gente entende. Tá muito difícil encontrar um ponto, assim de equilíbrio, não dá pra deixar eles fazendo nada todas as aulas. Mas eu percebo que tá mais difícil agradar assim, sabe? Nas atividades, eles estão bem resistentes assim, então não sei.

[...]

Então, desânimo total. Mas acho que não é por conta da aula em si, entendeu? Eu tinha comentado com a Fran ontem, a escola toda nessa *vibe*, nesse ritmo. Essa volta tá sendo bem complicado, eles voltaram muito parados assim... ou desânimo e apatia total, igual a gente viu agora ou sala muito agitada, os menores, o fundamental, muito agitados assim... aula, aula, eles não estão querendo. Tudo que você vai comentar, igual hoje fui dar um conteúdo para o terceiro “ah, a gente tá cansado, a gente não aguenta mais” (Relato Profa. Mirella, 21 de outubro de 2022).

A pandemia não havia surgido como pauta até então nos diálogos com a Profa. Mirella. Gatti (2020, p. 34) tece um questionamento sobre o pós pandemia e a sala de aula: “a pergunta hoje é: em que condições e com quais dinâmicas escolares voltar à escolaridade presencial?”. Conforme a autora, não há resposta mágica para essa indagação, porém entendo que ao surgir a preocupação, houve um cuidado para pensar em alternativas e possibilidades para engajar os estudantes.

De repente, quem sabe um passeio muda alguma coisa, né? Porque tá muito... tá desanimado, né? É que quando tá desanimado e a gente tá com força pra brigar, é uma coisa. Agora quando tá todo mundo cansado... (Relato Profa. Mirella, 21 de outubro de 2022).

Mas tudo bem, porque acho que tem algo maior acontecendo, que a Mirella colocou muito bem no relato dela, um desânimo meio generalizado, né? Tanto dos professores quanto dos alunos e a gente precisa agora pensar numa ação para lidar com esse desânimo (Relato Maitê, 21 de outubro de 2022).

Em relação a esse “algo maior acontecendo” destacado pela Maitê, possivelmente possa ter uma influência do contexto pandêmico e pós pandêmico. Gatti (2020) ressalta que é relevante que os ambientes escolares levem em consideração as diferenças entre o desenvolvimento biopsicossociais entre os discentes, as condições de acesso, a criação de laços de confiança – com os estudantes e os pais. A autora também ressalta que “será necessário ter sensibilidade para a diversidade de situações enfrentadas por todos os envolvidos quanto ao que se passou nas tentativas de manutenção das atividades escolares e das aprendizagens, efetivadas ou não, nesse período transitivo agudo da pandemia pela Covid-19” (GATTI, 2020, p. 35).

Ressalto que não tenho elementos suficientes para discutir a questão da pandemia e o impacto dela na rotina escolar dos estudantes ao longo do ano de 2022³⁹, entretanto esse foi um fator que foi destacado pela Profa. Mirella e que gerou preocupações posteriores para o planejamento da disciplina eletiva. Sendo assim, uma das opções pensadas inicialmente foi proporcionar algum passeio, já que os estudantes haviam pedido no preenchimento do formulário online e conseqüentemente, mudar o tema para algo também apontado por eles. Ainda mais porque haveria mais duas semanas sem aulas depois do dia 21 de outubro daquele ano.

Em um primeiro momento foi cogitado o Centro de Divulgação Científica e Cultura (CDCC), de São Carlos, por ser gratuito e próximo à escola, porém as visitas agendadas estavam esgotadas, já que o CDCC havia voltado a funcionar recentemente, naquela ocasião da pós pandemia e muitas outras escolas já o haviam procurado. Uma outra alternativa seria procurar algum documentário para discutir com os estudantes, porém ao realizar uma reunião com a Profa. Mirella no dia 10 de novembro de 2022, fui informada de que a culminância da disciplina eletiva fora adiantada para o dia 07 de dezembro de 2022, conforme pode ser observado no meu diário de bordo, exposto a seguir.

Mirella e eu fizemos uma reunião que teve início às 13:30. Nessa reunião, Mirella comentou sobre a ideia do documentário e que devido a culminância está marcada para o dia 07/12 e perder duas aulas vendo um documentário poderia complicar a finalização da disciplina. Dessa forma, a Mirella sugeriu de darmos início a discussão sobre linguagem de programação e Python na calculadora (Diário de campo, 10 de novembro de 2022)

Ou seja, o que havia sido planejado até o momento fora mudado devido à dinâmica da escola, já que a culminância seria o momento em que os estudantes apresentariam o que

³⁹ Relembrando que os estudantes iniciaram a retomada presencial às escolas em esquema de rodízio, em seguida voltaram ainda com máscaras. Inclusive, foi em meados do desenvolvimento da disciplina eletiva que o uso de máscaras deixou de ser obrigatório.

fora discutido ao longo do semestre. Todavia, buscamos manter as discussões no caminho do que os estudantes haviam apontado no formulário online.

Saliento ainda que, a partir das aulas do mês de novembro, os estudantes eram constantemente retirados da sala para realizar outras demandas na escola, tais como: preparação para acolhimento dos ingressantes do próximo período letivo da escola, competições e/ou olimpíadas escolares de que os estudantes estavam participando, entre outros fatores. Por esse motivo, optamos por trocar a temática a ser discutidas com os discentes nos encontros seguintes e com isso destaco novamente a rapidez e a necessidade de tomadas de decisões nas ações pedagógicas (D'AMBROSIO; LOPES, 2015).

Ainda, aponto que essa preocupação com a compreensão dos estudantes esteve presente no delineamento e no andamento das aulas, o que sugere a reflexão sobre a própria prática, tanto da professora da escola quanto minha e da Maitê. O fato de nos colocar no movimento de repensar a aula e os acontecimentos dela em vários momentos, fez com que refletíssemos sobre nossas próprias ações.

Ao refletir sobre todo o movimento aqui discutido, percebemos que a dinâmica escolar preconizada nas diretrizes do PEI influenciou no desenvolvimento da eletiva, tais como: as premissas do PEI, o Procedimento Passo a Passo e as metas para o ano letivo, estabelecidas pela escola. Para lidar com este desafio, destaco o trabalho colaborativo estabelecido com a Profa. Mirella e ações insubordinadas tidas por nós, Mirella, Maitê e eu, no decorrer do processo de elaboração e destacadas ao longo das discussões apresentadas no tema “O papel da dinâmica escolar na constituição e no desenvolvimento da disciplina eletiva”. Além disso, o processo reflexivo fez parte de toda essa elaboração, já que

[...] o nosso incômodo como educadores matemáticos decorre de nossa leitura crítica sobre: as diretrizes estabelecidas pelas políticas públicas; a desprofissionalização do professor; o confronto com os dilemas e as dificuldades de nossos alunos; e os contextos diferenciados e diversos de nossas salas de aula (D'AMBROSIO; LOPES, 2015, p.8).

Destaco ainda que ao considerar a perspectiva da colaboração para as ações escolares, há a possibilidade de educadores matemáticos terem “[...] uma produção de conhecimento mais significativa e de relevância, atrelada ao contexto educativo real” (D'AMBROSIO; LOPES, 2015, p.11). Dessa maneira, ressalto que o envolvimento e a abertura aos diálogos e adaptações ao longo da disciplina eletiva viabilizaram que as discussões fossem além da demanda da direção escolar, envolvendo pedidos dos estudantes e preocupações da professora da escola.

Ainda sobre o envolvimento da Profa. Mirella, destaco o interesse em explorar a calculadora e discutir as funcionalidades com os estudantes, de modo, que para a elaboração ela dava sugestões tanto relacionadas ao conteúdo quanto aos recursos a serem discutidos. Com isso, vislumbro um processo de formação continuada tanto para a professora da escola quanto para nós, Maitê e eu, fortalecendo um compartilhamento mútuo dos saberes constituídos.

Para além disso, saliento “[...] a importância da parceria na formação dos profissionais do ensino, enquanto uma prática de colaboração construída na interface entre universidade e professores da escola básica” (FOERSTE, 2004, p.8), pois possibilita discutir na área acadêmica problemas reais da sala de aula.

Desta forma, ressaltamos essa parceria universidade-escola em que, ao ouvir o professor, não apenas para produção dos dados de pesquisa, podemos trazer para o contexto acadêmico problemas reais da sala de aula e dificuldades. A partir do exposto, buscamos mostrar esse movimento mutável que é a escola e como lidamos com isso ao longo do semestre. Dentro desse movimento de mudanças na condução da disciplina, diálogos e reflexões foram estabelecidos com os estudantes, de modo que que pudessem interpretar criticamente o que era proposto nas aulas. Com isso, evidencio no tema a seguir “O engajamento na análise crítica da realidade e as temáticas destacadas em Educação Financeira”, as reflexões dos discentes tidas a partir da proposta das aulas da disciplina eletiva pensadas colaborativamente.

5.2 O engajamento na análise crítica da realidade e as temáticas destacadas em Educação Financeira

As ideias que compõem este tema envolvem principalmente as discussões realizadas com os estudantes durante a disciplina eletiva Calculática sobre orçamento familiar, salário mínimo e cesta básica. Dessa maneira, evidencio como a matemática em ação e a reflexão crítica dos estudantes se deu a partir de uma proposta baseada nos ambientes investigativos de Skovsmose (2000), além de salientar a transversalidade da EF e as discussões para além da Matemática.

Como já elucidado na seção 3 e discutido no tema “O papel da dinâmica escolar na constituição e no desenvolvimento da disciplina eletiva”, houve um pedido da escola para que na disciplina Calculática fosse abordada a temática do orçamento familiar e a avaliação externa SARESP. Desde o início, a intenção era de que os discentes pudessem refletir criticamente sobre o orçamento familiar e relacioná-lo com situações reais que encontravam em noticiários, redes sociais, entre outros meios de comunicação.

Ao realizar a busca no banco de questões do SARESP, em diálogo com a Profa. Mirella, escolhemos uma questão para ser adaptada para uma proposta de pesquisa envolvendo alimentos que compõem a cesta básica e a discussão de como isto pode impactar o salário mínimo foi delimitada. Destaco este exercício presente na prova do SARESP, já que Mirella e eu poderíamos ter optado por resolvê-lo com os estudantes e trabalhar com outras questões que envolvessem outros aspectos do orçamento familiar. Entretanto, escolhemos desenvolvê-lo e explorá-lo, de forma que os educandos pudessem analisar de forma crítica o contexto da situação posta.

Outra justificativa dessa escolha, seria a possibilidade de explorar o conceito de inflação e como ela pode influenciar o poder de compra da população. Segundo Moraes et. al (2022) pode-se notar a influência dos efeitos da inflação no período da pandemia, em que foi possível “[...] observar o poder de compra das famílias brasileiras diminuindo dia a dia e, na direção inversa, o aumento constante dos preços impactando nos números da inflação, refletindo diretamente nos custos da cesta básica, prejudicando os mais vulneráveis” (MORAIS et. al, 2022, p. 7). Dessa maneira, escolhemos discutir os produtos que compõem e o valor da cesta básica, bem como o impacto no salário mínimo, já que os estudantes poderiam ter notado a variação dos preços no ano de 2021 e comparar com os valores de 2012.

Entendo que seja necessário explicitar o movimento para a delimitação da temática, reforçando a ideia de trabalho colaborativo com a Profa. Mirella. Destaco ainda a nossa busca em proporcionar um ambiente investigativo pautado na realidade dos estudantes (SKOVSMOSE, 2000).

Apesar de ter sido um pedido da direção da escola abordar o orçamento familiar, já no Feirão das eletivas surgiu uma discussão com os estudantes sobre impostos e se era viável ter que pagá-los. Isso foi destacado no meu diário de campo, neste trecho que transcrevo aqui: “Um dos estudantes comentou sobre impostos e se compensava pagá-los, com isso comentei se a discussão seria sobre seu pagamento ou como ele era investido” (Diário de campo, 05 de agosto de 2022). Com isso, podemos notar o interesse dos estudantes em buscar refletir sobre temáticas envolvendo Educação Financeira.

Na disciplina eletiva, não seguimos esse caminho de discussão sobre impostos sobre produtos para abordar a questão do orçamento familiar e o impacto deles, porém ao propor a discussão, esperávamos que os estudantes refletissem acerca do valor do salário mínimo, sua influência na renda e possibilitar que discussões sobre inflação surgissem. Desta forma, buscamos discutir o componente do orçamento familiar que impacta a renda das famílias, principalmente, pertencentes à classe social mais baixa, a partir de pesquisas realizadas pelos estudantes e conforme levantamentos feitos pelo DIEESE.

Para início de discussão, indagamos os estudantes sobre o que pensavam ser orçamento familiar, obtendo respostas que indicavam que seria o que cada pessoa de uma família recebia. Em seguida, pedimos para que os educandos fizessem uma busca pelos valores dos alimentos que compõem a cesta básica, sendo considerados os itens: carne, leite, feijão, arroz, farinha, batata, tomate, pão, café, banana, açúcar, óleo e manteiga. Alguns estudantes queriam alterar esses itens, se referindo àqueles alimentos que não compõem a realidade da compra deles, como pode ser observado no trecho de diálogo com estudantes, a seguir:

Me: Nem tudo isso vai (se referindo aos itens).

Franciele: É, pode ser que vá, pode ser que não. Mas vamos usar esses itens como base.

Ca: Posso colocar só os que eu acho que vai ou não?

Franciele: Acho melhor mexer com esses todos porque como todo mundo vai fazer com os mesmos alimentos, nós podemos comparar depois (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 26 de agosto de 2022).

Ao iniciarem a busca pelos itens alguns grupos optaram por registrar no verso da folha de atividade, como apresentado na Figura 22, e pode-se notar que o Grupo 2 não completou todos os itens para a comparação dos valores. Esse grupo colocou na coluna à direita o ano de

2022, porém ressalto que a busca foi relacionada a 2021 pois os processos de pesquisa do grupo foram acompanhados por mim, Profa. Mirella ou Maitê em diferentes momentos.

Figura 22: Imagem da tabela dos itens da cesta básica elaborada pelo Grupo 2

2012	2022
Carne = 21,82	30,00
Leite = 0,8829	2,6801
Doce = 1,50	
Doce =	
Doce = 3,34	5,00
Batata = 2,42	5,00
Tomate = 2,50	8,00
Arroz = 0,49 Kg	12,00
Café = 3,26	20,00
Doce = 2,20	3,50
Óleo = 3,15	9,50
Manteiga =	
Açúcar = 10,66	20,00

Fonte: Dados de pesquisa

Conforme as estudantes realizavam as buscas, elas discutiam sobre valores de alguns itens que haviam observado no mercado, que pode ser observado no trecho do diálogo com os estudantes:

Ca: Esses dias o café estava 21 (reais) no Mercado X⁴⁰.

Franciele: Tá caro, né?

Ca: E eu amo café. É isso?

Franciele: Acho que sim. Qualquer coisa depois só me explica como vocês fizeram?

Me: O óleo de 2,45 agora já está 8 (reais). Coloca 3 ou 2 (estavam perguntando sobre a informação encontrada)?

Franciele: Oh: em um supermercado o litro do óleo subiu de 2,45 para 3,15.

Me: 3,15.

Franciele: É.

Me: (inaudível) pega de 24,62. A gente pagou esses dias no óleo 14 reais lá no meu bairro, só que no mercado está 9 (reais).

Ca: No Mercado Y estava 9,50 esses dias.

[...]

Ca: 3,25 e agora está 20.

Me: Está 20!

Ca: Isso era 500 gramas e agora a gente paga 20 reais em 500 gramas de café. Meu vício vai ter que acabar (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 26 de agosto de 2022).

A partir da Figura 22 e do diálogo com as estudantes, podemos notar a reflexão sobre os valores pesquisados e o que notavam no dia a dia ao irem ao mercado e com isso, reitero o

⁴⁰ Ao longo do texto, ocultamos nomes de marcas ou redes de supermercados comentados pelos estudantes.

que Skovsmose (2014) aponta sobre as reflexões serem conduzidas de modo a considerar o contexto em que vive o estudante. Desta forma, a proposta de um ambiente investigativo associado à realidade dos estudantes propiciou que refletissem acerca do que observavam ao irem ao mercado; identificamos isso pelos questionamentos sobre o aumento dos preços do café e óleo.

Ainda, percebe-se que as estudantes compararam os valores encontrados na internet com o que viam no mercado, comparando preços entre locais diferentes. Ressalto que nesta etapa os estudantes não haviam feito os cálculos da porcentagem, nem refletido sobre o que significava e consequentemente não tinham pensando em porquês para a diferença de valores encontrados.

Na Figura 23, exibo mais um exemplo de pesquisa realizada, agora pelo Grupo 4. Destaco esse exemplo para evidenciar que os estudantes, de maneira geral, encontraram valores diferentes enquanto faziam a busca e utilizaram estratégias diferentes para pensar em como calcular o valor da cesta básica para uma família de quatro pessoas, conforme foi solicitado na aula.

Figura 23: Imagem da tabela dos valores dos produtos elaborada pelo Grupo 4

2012	2021	Quantidade
R\$ 21,82	R\$ 30,00	carne
R\$ 3,00	R\$ 2,00	leite X16
R\$ 9,00	R\$ 8,00	feijão X4
R\$ 3,96	R\$ 24,06	arroz X2
R\$ 3,59	R\$ 5,00	farinha X3
R\$ 1,63	R\$ 2,55	batata X10
R\$ 1,99	R\$ 2,50	tomate X10
R\$ 0,35 u	R\$ 2,00 u	pão X3
R\$ 3,85	R\$ 4,00	café X8
R\$ 2,20	R\$ 3,25	banana X1
R\$ 4,79	R\$ 4,79	açúcar X6
R\$ 3,32	R\$ 6,00	óleo X8
R\$ 3,32	R\$ 8,00	manteiga X3
R\$ 4,00	R\$ 9,00	

8 5kg era 9 reais + 2012
5kg é 8 reais + 2021

Fonte: Dados de pesquisa

Ao observar a Figura 23, percebe-se que os discentes começaram a estimar a quantidade de cada item para uma família de quatro pessoas, destacando no canto superior direito “5kg era 9 reais (2012); 1kg é 8 reais (2021)” e analisando a imagem, possivelmente, falavam do valor do feijão. Neste mesmo caminho, destaco as seguintes falas:

Le: Tá certo esse preço do leite para 2012? Esses dados

Franciele: Anota o preço que vocês encontraram, daí depois discutimos.

Le: É que está meio barato.

[...]

Franciele: Vocês estão conseguindo achar os valores?

Is: Aham. Muito chocante, né? Porque olha... (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 26 de agosto de 2022).

A partir da observação das Figuras 22 e 23, bem como dos comentários dos estudantes, podemos ressaltar a surpresa dos discentes com os valores encontrados durante a busca dos itens da cesta básica. Entendo que, conforme aponta Skovsmose (2008), iniciou-se uma avaliação e identificação de um problema social. Relacionado a isso, a Profa. Mirella pontua: “é então, a gente precisa, isso é legal de ter porque eles foram ficando chocados, né? Não tinham ideia e eles ainda não estão fazendo o paralelo com o salário, né?” (Relato Profa. Mirella, 26 de agosto de 2022). Além do comentário da Profa. Mirella, observei que:

Um fato que chamou a atenção é que ao pesquisarem o preço dos itens da cesta básica, os estudantes ficaram surpresos com a diferença. Porém, ainda não chegaram na questão do salário mínimo para que possamos refletir posteriormente o que poderia causar essa diferença (Diário de campo, 26 de agosto de 2022).

Novamente percebe-se o aceite dos estudantes ao convite para a investigação e que foi um convite mútuo, já que os educandos propuseram a investigação sobre temáticas ligadas a EF e a Profa. Mirella e eu optamos por fazer isso por meio de algo que estivesse conectada à realidade dos estudantes e por meio da pesquisa. (SKOVSMOSE, 2000; 2014). Tal fato demonstra a nossa intencionalidade em propor a busca pelos valores dos itens da cesta básica de modo que os discentes pudessem investigar e conjecturar possíveis motivos para os aumentos evidenciados na pesquisa. Esse movimento de reflexão e criticidade, conforme Mazzi e Baroni (2021, p. 38-39), possibilita “[...] tornar a aprendizagem mais significativa, na qual o aluno assume um papel mais ativo em sala de aula, a partir de uma postura crítica sobre o que a ele se apresenta”.

Entretanto, conforme discutido no tema anterior, optamos por trazer dados retirados do DIEESE para dar mais agilidade ao desenvolvimento da atividade, uma vez que notamos certa dispersão por parte dos estudantes. Contudo, antes de propomos essa outra abordagem, fizemos uma breve discussão sobre o que foi pesquisado pelos discentes, conforme pode ser observado nesse trecho de diálogo que estabelecemos com os estudantes e com a Maitê:

Franciele: Aí para a gente começar hoje, eu queria saber o que vocês acharam dos preços que vocês encontraram até agora.

Is: É umas coisas... olha! As coisas estão caras...

Re: Uma grande discrepância...

Maitê: Tudo, Estudante Is?

Is: Ah, tem umas que tipo, não tudo... tem uns que até chegam pertinho, mas tem outros que está tipo assim, oh... [faz um gesto com a mão para expressar a diferença]

dos valores] a discrepância dos preços de 2012 e de 2021 (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022)

Constata-se a percepção dos estudantes sobre a diferença dos valores, porém sem talvez ainda relacionar os motivos para tal discrepância por eles comentada. Ainda, ao discutir sobre a busca realizada pelos educandos e o que separaram de informações, os discentes continuam ressaltando essa diferença dos valores:

Franciele: E aí, eu coloquei como exemplo para vocês o preço do leite que chegou no mercado, então não foi R\$1,01, ele chegou a R\$1,79, que é o preço que a gente pagaria em 2012.

Estudante (não consegui identificar a voz): Nossa, hoje está muito caro.

Profa. Mirella: Né? Está bem diferente de hoje.

Ju: O leite agora está parecendo gasolina (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

Nesta fala, em especial, saliento a colocação da Ju, fazendo o comparativo do leite com a gasolina, e entendo que essa associação foi feita pois tanto o leite quanto a gasolina tiveram uma elevação em seus preços em 2021 e 2022. A associação feita pela estudante aponta para uma reflexão sobre esse aumento e variação dos preços, além de pensar sobre o preço que era antes e estava naquele momento. Compreendo que essa conexão com a realidade feita pelos estudantes condiz com o que Skovsmose (2000; 2007; 2008; 2014) ressalta sobre a reflexão crítica e a importância de propor atividades vinculadas ao contexto dos discentes.

Conforme discutido anteriormente, devido à dinâmica da escola e das conversas com a Profa. Mirella, optamos por utilizar excertos do DIEESE, destacados nas Figura 5 e Figura 6, para que os estudantes respondessem às perguntas presentes na folha de atividades referentes à proporção acometida pela cesta básica no salário mínimo.

Antes de começar a responder, a discente Ca destacou alguns pontos que havia chamado sua atenção sobre as leituras dos excertos:

Ca: A gente estava falando sobre a diferença de preços da cesta básica, principalmente no estado de São Paulo, né? Por ser um estado tão rico, tão grande e São Paulo ser considerada a sexta maior cidade do mundo. É tão rico, tão vasto, mas ao mesmo tempo tem tanto essa discriminação, desigualdade social, por ser um estado que tem tanto poder assim, geralmente, principalmente aqui no Brasil. Porque, querendo ou não, Brasília é capital, mas não tem como comparar Brasília com São Paulo.

Maitê: É o coração financeiro, né, do Brasil?

Ca: É, e por ser tão assim, a gente achou que São Paulo poderia ter investido mais em outras coisas, não só na educação, mas na alimentação, porque você vê...

Maitê: Tá tudo mais caro...

Ca: Tá aumentando muito. Eu não tomo leite, graças a Deus eu odeio leite, a caixinha do leite era dois e pouco... (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

A estudante complementa seu raciocínio, salientando que, comparada às outras capitais, os alimentos em São Paulo estavam mais caros:

Estudante Ca: A gente tá vendo que São Paulo tá cobrando uma taxa absurda, porque o mesmo alimento, essas mesmas coisas na cesta básica, ele cobrou um valor bem maior do que as outras capitais.

[...]

Estudante Ca: Em dezembro de 2011, a mesma cesta básica custava 237 (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

Ressalto a reflexão da discente sobre o estado de São Paulo, lugar onde reside, novamente destacando a realidade dos estudantes. A partir dos excertos disponibilizados aos discentes, eles puderam pensar criticamente sobre outras informações além dos valores do salário mínimo e cesta básica que estavam no texto. Logo, a dinâmica da busca pelo preço dos alimentos e a leitura do excerto do DIEESE proporcionaram que os estudantes fossem além do que era proposto e relacionassem também com o coletivo.

Sendo assim, identifico que houve uma reflexão sobre o acesso à alimentação e a responsabilidade do Estado e que isso foi gerado a partir da proposta de atividade feita em parceria com a Profa. Mirella.

Conforme apontam Silva e Powell (2013, p. 11), “[...] há muito mais temas relevantes a ser incluídos no currículo que podem chamar a atenção dos alunos como, por exemplo, as questões sociais relacionadas ao dinheiro”. Identifico nas falas da estudante Ca essa preocupação com o social e a falta de investimento do Estado para a temática. Com isso, vislumbro que a Ca interpretou criticamente a informação que estava no texto, trazendo questões que influenciam no coletivo. Desta maneira, ressalto o movimento da pesquisa realizada sobre os alimentos que compõem a cesta básica e sua contribuição para percepções de valores por parte dos estudantes.

Os discentes começaram a retirar as informações do texto em vista de responder às questões da folha de atividade em que era questionada qual a porcentagem do salário mínimo acometida pela cesta básica nos anos de 2012 e 2021. No trecho a seguir, pode-se observar reflexões de um estudante sobre os valores da cesta básica:

Maitê: A cesta básica tá mais caro quando?

Ka: 2021, 300 conto a mais né?

Maitê: Mas o que as porcentagens te dizem?

Ka: Que não subiu tanto que subiu a cesta.

Maitê: Hum, gostei dessa conclusão. Que a subida do salário não acompanhou, o aumento do salário não acompanhou o aumento da cesta.

Ka: Pode pôr isso?

Maitê: E agora, o que ele quer? Claro, foi o que você observou dos dados, né? Esse aumento do salário não acompanhou, senão teria dado a mesma porcentagem, né?

Ka: Ou até menos, que era o certo.

Maitê: Por que que era o certo?

Ka: Não sei, né? Mas ah, porque tem coisa mais, porque tudo subiu, né? Gás, internet, tudo. (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

Ka aponta a diferença de valores entre as cestas básicas na capital paulista (R\$304,90 em 2012 e R\$690,51 em 2021), inclusive apontando que o valor do salário mínimo não aumentou o bastante, relacionando que a porcentagem encontrada deveria ser menor. O estudante finaliza dizendo que “tudo subiu” e comenta sobre itens fora do que foi considerado para a cesta básica. A partir disto, evidencia-se a reflexão crítica considerando o contexto (SKOVSMOSE, 2014) e uma Educação Matemática Crítica consciente da realidade dos educandos (SKOVSMOSE, 2007).

Além disso, pondero que até mesmo ao considerar o salário mínimo que deveria ser o recebido pela população segundo o DIEESE, ou seja, não necessariamente uma resposta condizente com a pergunta presente na folha de atividades, as estudantes apontaram o equívoco como algo que não poderia ter como resposta a porcentagem encontrada, conforme evidenciado no trecho do diálogo a seguir:

Is: Acho que pegamos o valor errado, deu muito próximo, nunca que vai dar só 12%.

Franciele: E o quê vocês calcularam e por que acham que está errado?

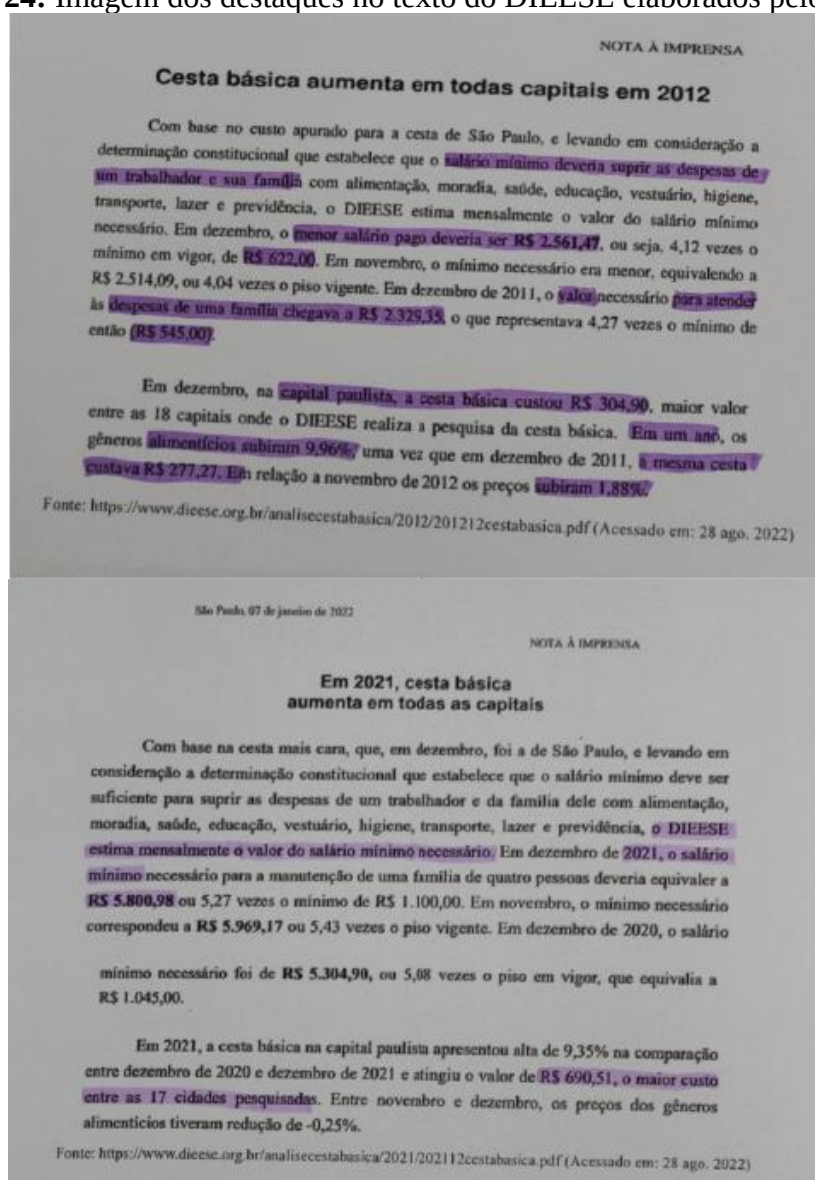
Gi: Acabamos de ver que nós calculamos o valor que deveria ser o salário mínimo, não o que é agora, deve ter sido por isso... (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

A Profa. Mirella apontou em seu relato sobre essa troca dos valores para o cálculo da porcentagem pedida, o que é destacado na transcrição a seguir:

Teve muita coisa legal que daria pra explorar, por exemplo, as meninas, a primeira vez que elas foram calcular a cesta com o salário mínimo, elas pegaram aquele salário que o DIEESE aponta que deveria ser. Então, a porcentagem deu igual a dos dois, porque deveria ser para aquele preço de cesta básica, então os dois deu 11,8%, deu igualzinho as duas, daí eu falei: “Ué, mas deu igual?”. Eu falei: “Mas que salário que vocês pegaram?”, [respostas das meninas] “5800”, daí eu falei: “Então, mas esse aqui é o que deveria ser”. Daí elas refizeram bonitinho (Relato Profa. Mirella, 02 de setembro de 2022).

Na Figura 24, é possível notar alguns destaques feito pelo Grupo 4 nos trechos do DIEESE disponibilizados para os educandos:

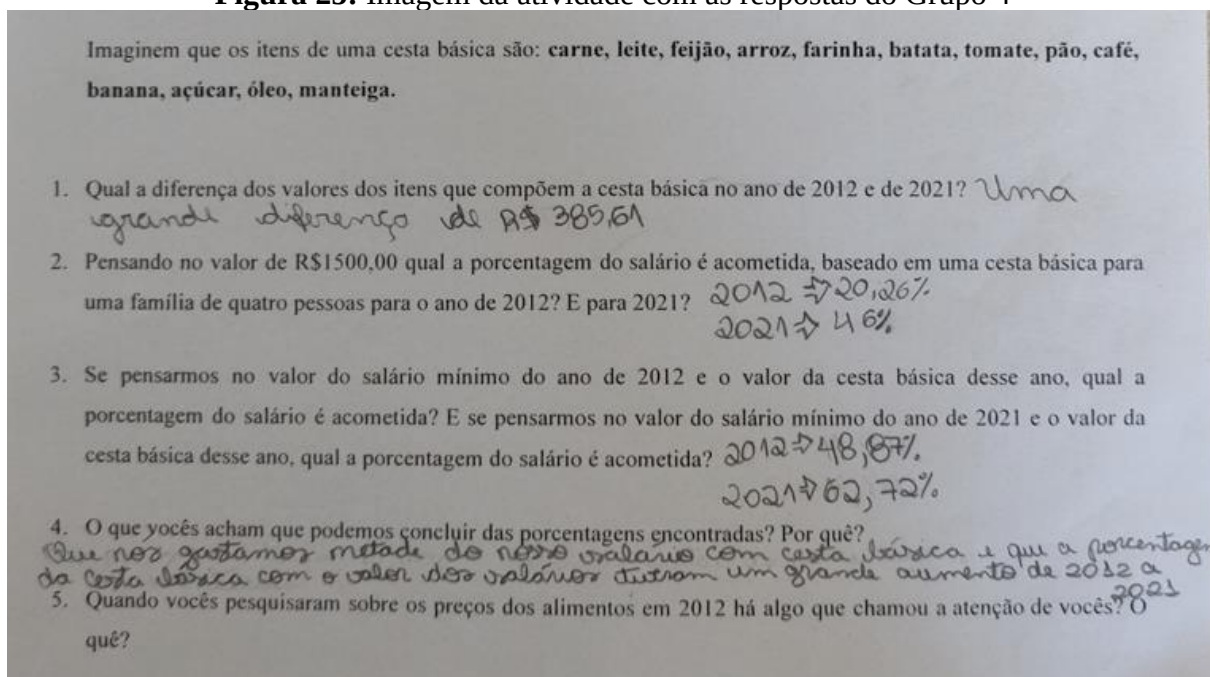
Figura 24: Imagem dos destaques no texto do DIEESE elaborados pelo Grupo 4



Fonte: Dados de pesquisa

Com o recorte do ano de 2012, as estudantes destacaram tanto o valor que deveria ser pago quanto o valor do salário mínimo, R\$2.561,47 e R\$622,00, respectivamente. Porém, ao considerar o ano de 2021, as estudantes destacaram apenas o que se referia ao valor que deveria ser o salário mínimo, R\$5.800,98, fato esse que pode ter influenciado os cálculos que essas estudantes realizaram. As respostas que elas elaboraram na folha de atividade podem ser observadas na Figura 25, dada a seguir:

Figura 25: Imagem da atividade com as respostas do Grupo 4



Fonte: Dados de pesquisa

As expressões utilizadas pela Is e pela Gi remetem a gastar metade do salário com cesta básica, além de ressaltar que a porcentagem da cesta básica em relação ao salário aumentou de 2012 para 2021. O “espanto” que tiveram ao fazer o cálculo com o valor que deveria ser o salário mínimo, pode ter influenciado a maneira pela qual responderam às perguntas.

Ao discutir com a turma, essas mesmas estudantes compartilham sobre esse cálculo com o salário que deveria ser:

Is: A gente fez igual eles, só que a primeira vez que a gente foi fazer, a gente acabou invertendo. A gente pegou o salário que deveria ser, que realmente deveria receber. Aí acabou que a porcentagem da cesta básica de 2012 e de 2021, eles deram próximos. Aí depois a gente fez de novo e aí ficou assim [mostra a folha de atividade]...

Franciele: Vocês lembram a porcentagem que deu?

Is: Deu em torno de 11 e alguma coisa.

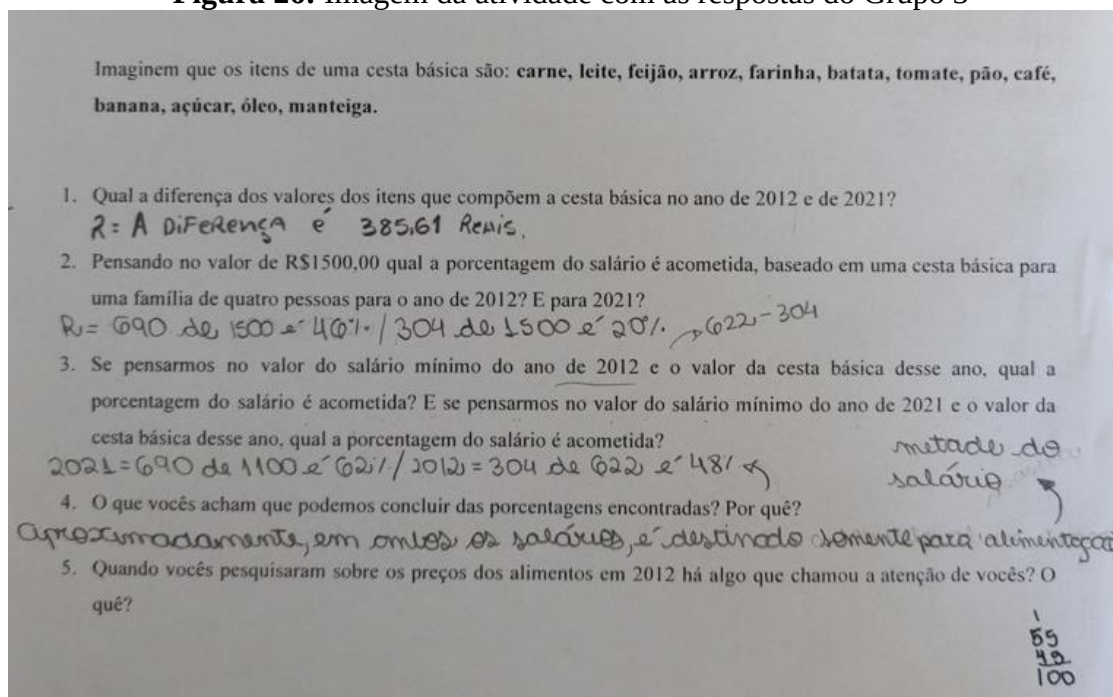
Re: Nossa, que diferença.

Ju: E não é (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 09 de setembro de 2022).

Portanto, a reflexão gerada a partir dessa troca do cálculo das estudantes remete a uma criticidade sobre o valor do salário mínimo e o que deveria ser para suprir as necessidades básicas de uma família. Assim como afirmam Lima e Mazzi (2021, p. 105) “o salário-mínimo é um tema que pode suscitar discussões e reflexões acerca de questões sociais, políticas e econômicas que o envolvem, além de permitir que se instaurem cenários para investigação no ambiente escolar”.

Até o momento, evidencia-se a preocupação dos estudantes com os preços dos itens, o valor que deveria ser o salário mínimo e o destaque de que metade dele era destinado para a alimentação. Neste mesmo caminho, o Grupo 3 coloca na folha de atividade:

Figura 26: Imagem da atividade com as respostas do Grupo 3



Fonte: Dados de pesquisa

Na Figura 26, observa-se que os integrantes do Grupo 3 também interpretaram que, considerando apenas o salário mínimo, “aproximadamente, em ambos os salários, (o salário mínimo) é destinado somente para a alimentação”. Com esse destaque e a seta na palavra “alimentação” ressaltando “metade do salário”, entendo que os participantes do Grupo 3 teceram uma crítica ao valor do salário ser praticamente apenas para a alimentação e isso pode ser notado a partir da fala de Re, integrante do Grupo 3:

Re: Tanto para o salário mínimo de 2012 quanto o de 2021, a cesta básica continua caro. Mas assim, 2021 é absurdamente caro, porque bem mais da metade do salário mínimo vai só para a alimentação. E para calcular a porcentagem a gente começou usando o papel e depois a gente usou a calculadora para fazer as contas (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 09 de setembro de 2022).

Já na Figura 27, o Grupo 5 destaca que “o aumento do salário não acompanhou o aumento da cesta”, a partir disto associa que os estudantes deste grupo perceberam que há algum fator que culmina nesse aumento diferente entre um e outro, ou seja, a interpretação de que “no Brasil o salário-mínimo é um direito fixado em lei e que deve ter seu poder aquisitivo preservado” (LIMA; MAZZI, 2021, p. 98).

Figura 27: Imagem da atividade com as respostas do Grupo 5

Imaginem que os itens de uma cesta básica são: carne, leite, feijão, arroz, farinha, batata, tomate, pão, café, banana, açúcar, óleo, manteiga.

- Qual a diferença dos valores dos itens que compõem a cesta básica no ano de 2012 e de 2021?
2012, 304R\$ 2021, 654R\$ diferença de 350 SITE: DITE 3E
- Pensando no valor de R\$1500,00 qual a porcentagem do salário é acometida, baseado em uma cesta básica para uma família de quatro pessoas para o ano de 2012? E para 2021?
2012, 20% 2021, 43%.
- Se pensarmos no valor do salário mínimo do ano de 2012 e o valor da cesta básica desse ano, qual a porcentagem do salário é acometida? E se pensarmos no valor do salário mínimo do ano de 2021 e o valor da cesta básica desse ano, qual a porcentagem do salário é acometida?
2012, 48% 2021, 53%.
- O que vocês acham que podemos concluir das porcentagens encontradas? Por quê?
o aumento do salário não acompanha o aumento da cesta.
- Quando vocês pesquisaram sobre os preços dos alimentos em 2012 há algo que chamou a atenção de vocês? O quê?
o preço, que era menor.

Fonte: Dados de pesquisa

Na Figura 28, podemos observar que os integrantes do Grupo 7 fizeram uma interpretação similar ao do Grupo 5, entretanto, destacam que “a porcentagem aumentou porque o preço da cesta aumentou”. Desta maneira, os estudantes indicaram que, apesar de ambos terem aumentado, o aumento da cesta básica em relação ao salário mínimo foi maior.

Figura 28: Imagem da atividade com as respostas do Grupo 7

Imaginem que os itens de uma cesta básica são: carne, leite, feijão, arroz, farinha, batata, tomate, pão, café, banana, açúcar, óleo, manteiga.

- Qual a diferença dos valores dos itens que compõem a cesta básica no ano de 2012 e de 2021? 385,61
- Pensando no valor de R\$1500,00 qual a porcentagem do salário é acometida, baseado em uma cesta básica para uma família de quatro pessoas para o ano de 2012? E para 2021? de 2012 = 20% de 2021 46%.
- Se pensarmos no valor do salário mínimo do ano de 2012 e o valor da cesta básica desse ano, qual a porcentagem do salário é acometida? E se pensarmos no valor do salário mínimo do ano de 2021 e o valor da cesta básica desse ano, qual a porcentagem do salário é acometida? de 2012 = 48% de 2021 52%.
- O que vocês acham que podemos concluir das porcentagens encontradas? Por quê? a porcentagem aumentou porque o preço da cesta aumentou.
- Quando vocês pesquisaram sobre os preços dos alimentos em 2012 há algo que chamou a atenção de vocês? O quê?

Fonte: Dados de pesquisa

Ainda, um dos estudantes deste Grupo ressalta, para toda a turma, que:

Le: Que a porcentagem variou bastante porque o preço das coisas aumentou mais.

Maitê: O quê que aumentou?

Le: O preço da comida aumentou, mas o salário não aumentou junto.

Maitê: Não aumentou o bastante?

Le: É!

Maitê: O que seria aumentar o bastante, Le, você acha?

Le: Para manter uma... a compra (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 09 de setembro de 2022).

A partir das respostas dos estudantes apresentadas e dos diálogos estabelecidos com os grupos há uma reflexão dos estudantes sobre o valor dos alimentos e o do salário mínimo. De uma maneira geral, os estudantes concluíram que o valor da cesta básica não aumentou na mesma proporção que o valor salário mínimo, que era um dos nossos objetivos quando idealizamos a proposta.

Desta forma, ressalto que tal atividade propiciou aos estudantes a reflexão sobre os valores dos alimentos, da cesta básica, bem como sobre o valor do salário mínimo, fazendo-os discutir seus pontos de vista e expor suas reflexões acerca do tema. E esse movimento é o que entendemos por matemática em ação, ou seja, uma atividade que proporciona aos discentes a análise de uma determinada situação que é presente do seu dia a dia e, a partir da matemática escolar, poderá notar que, por exemplo, um trabalhador brasileiro que recebe apenas um salário mínimo gastará pelo menos metade de seu salário com os alimentos considerados básico e, assim, como ficam as demais despesas de sobrevivência?

Segundo Skovsmose (2014, p. 88, tradução de Figueiredo), “[...] a matemática em ação pode levar a consequências diversas, cuja avaliação pode variar conforme a percepção e o contexto. Isso nos remete à concepção crítica de matemática”. Dessa maneira, entendo que os estudantes se colocaram em ação e analisaram de maneira crítica os resultados matemáticos encontrados, ou seja, não fizeram a matemática pela matemática.

Ainda, é possível perceber que, ao pontuar a questão do valor da cesta básica e do salário mínimo não terem aumentado proporcionalmente, os discentes intuem uma ideia de inflação mesmo antes de termos abordado o assunto, conforme observou a Maitê:

Aí ele (Ka) fez, sem grandes problemas, mas eu fiquei seriamente preocupada com a interpretação dele tá, Fran? Porque daí, depois na última questão que pede “O que vocês concluem das porcentagens calculadas anteriormente”, então ele olhou, “Ai, era mais barato antigamente, né?”, daí ele pôs isso, que era mais barato antigamente (Relato Maitê, 26 de agosto de 2022).

Um exemplo sobre relacionar a diferença de custo da cesta básica com a inflação e diminuição do poder de compra é o que foi dito pelo estudante Ka e ressaltado pela Maitê. Neste trecho nota-se que o discente enfatiza a questão de ser mais barato antigamente. Tendo

essa percepção da turma, Profa. Mirella e eu ponderamos trazer essa discussão para a turma; portanto, decidimos trazê-la em um momento de socialização das respostas dos estudantes, conforme destacado no trecho transcrito a seguir:

Franciele: A Lui aqui falou inflação. Tem mais algum outro fator que vocês conseguem pensar?

Ju: A época do ano, porque, tipo assim, dependendo da época para a agricultura, se tiver seca, as coisas aumentam.

[Lui comenta sobre a inflação, porém não deu para ouvir a frase completa no áudio gravado]

Franciele: Vocês levantaram pontos muito importantes, transporte, se a gasolina está cara. Aqui no Brasil, como a maioria das coisas são transportadas por rodovias, a gente depende do preço do combustível, então se o combustível sobe, o alimento sobe. A inflação também é um ponto. A época do ano também. Tem alimentos que em determinada época do ano podem ser mais caros. E aí, uma pergunta que podemos nos fazer também é se essas coisas entram no cálculo da cesta básica e se está proporcional ao salário mínimo ou não. E aí nós trouxemos um vídeo para discutir um dos pontos levantados por vocês (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 09 de setembro de 2022).

Sobre esse diálogo com as estudantes, também anotei em meu diário de campo:

Depois desse momento de discussão com o emulador, indagamos aos estudantes o que eles achavam que influenciava nesse aumento. Lui prontamente respondeu inflação, Ju comentou sobre época do ano e que dependendo dela alguns alimentos ficam mais caros e mais baratos e por fim Ju comentou sobre transporte, comentando que se a gasolina aumenta o preço, os alimentos também (Diário de campo, 09 de setembro de 2022).

Podemos observar nesse trecho de diálogo, fatores que poderiam influenciar na alta dos preços dos alimentos foram trazidos, tais como o fator da seca, questões da agricultura em geral, dos transportes e principalmente a ocorrência da inflação. A inflação já era um tema pauta pela Profa. Mirella e eu para ser discutido com os estudantes naquela aula e isso foi feito mediante um vídeo intitulado: “O que é inflação - IBGE Explica IPCA e INPC”.

O vídeo traz uma explicação sobre o que seria a inflação, como e o que é levado em consideração para o seu cálculo. Nele há um exemplo sobre a compra: o que significaria comprar uma coxinha no ano de 1980 e adquiri-la no ano de 1994, de modo a considerar seu custo a partir do cálculo da inflação; a partir disso, seguiu o diálogo:

Franciele: E aí, se vocês tiverem interesse e pesquisarem na internet, vocês vão ver que acontecia muito isso de um dia para o outro quando estava trocando as moedas do Brasil.

Profa. Mirella: Era muito comum, hoje não tem mais, aqueles repositores de mercado, muitas vezes mais de uma vez ao dia, tinham que passar nos corredores mudando o preço das coisas, porque dentro de um mesmo dia o preço de um produto variava.

Lui: Eu vi um negócio na internet que acho que é por isso que a mania do brasileiro de fazer uma compra para o mês foi de estocar comida por causa disso, porque a variação de preço poderia mudar muito os valores (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 09 de setembro de 2022).

Após o encerramento desta aula, em seu relato diário, a Maitê teceu comentários sobre o ocorrido após a apresentação do vídeo, que transcrevo a seguir:

Mas do vídeo, achei interessantes as colocações da Lui, que depois ela até falou do negócio da inflação, que o pessoal costumava estocar, ela fez algumas inserções bem interessantes nas discussões com relação à inflação, aos fatores que levaram à subida de preços, algo assim (Relato Maitê, 09 de setembro de 2022).

Desta forma, podemos concluir que a partir de uma proposta de atividade que busca levar os estudantes a realizarem uma pesquisa sobre determinado tema, é possível abordar diferentes conceitos da EF, os quais muitos deles podem surgir do próprio interesse dos estudantes. Destaco a importância do professor e do seu planejamento frente a essa exploração para que instigue os estudantes a investigarem e reflitam sobre as conclusões que tiverem.

Devido à falta de tempo e motivos comentados anteriormente, buscamos finalizar de modo que fosse possível eles apresentarem a percepção que possuíam sobre orçamento familiar depois de feita a pesquisa, leitura do excerto do DIEESE e discussões com toda a turma. Dessa maneira destacam:

Ju: Qualquer gasto básico?

Profa. Mirella: Por exemplo?

Ju: Para você trabalhar, você tem que se locomover de alguma forma.

Profa. Mirella: Transporte.

Estudante Ju: Alimentação, o básico pelo menos. Luz, água e internet também são básicas.

Maitê: Mais alguma coisa vocês acham?

Ju: Aluguel conta também?

Profa. Mirella: Pode ser, moradia né? Muitas pessoas, maioria dos brasileiros pagam para morar (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 09 de setembro de 2022).

Compreendo que, após as discussões feitas, os estudantes ampliaram o que seria o orçamento familiar para além da renda de cada pessoa da família, elencando como básico luz, água, internet e moradia. Destaco que não corrigimos ou apontamos se o que os estudantes diziam era errado ou certo, já que o orçamento familiar dependeria da composição de cada família. Entretanto, saliento a preocupação dos discentes em ressaltar o que consideram como básico no orçamento, de modo a associar com o básico destacado nos trechos do DIEESE.

Com a discussão apresentada, busquei abordar uma discussão sobre orçamento familiar com estudantes do Ensino Médio de modo que fosse propiciada de maneira crítica e que os estudantes pudessem refletir além dos cálculos e da matemática envolvida nesse processo, pois “desenvolver posições críticas em relação à vida é o objetivo maior da educação e, no caso da vida financeira, é importante que tais posições não se restrinjam ao

âmbito pessoal, mas alcancem a vida familiar e da sociedade em que vivemos” (BARONI, 2021, p. 21).

Logo, a abordagem sobre orçamento familiar, salário mínimo e cesta básica suscitou nos estudantes uma reflexão além do âmbito pessoal, pois é um tema que influencia outras alçadas além do próprio ambiente familiar deles e isso fica evidente nas falas e colocações dos estudantes nas folhas de atividades.

Desta forma, destacamos que “a Educação Financeira escolar não é um campo que já esteja estruturado, entretanto já sabemos que ele é mais amplo do que a Matemática Financeira, englobando-a, mas abrangendo também questões sociais, políticas, econômicas e ambientais (LIMA; MAZZI, 2021, p. 112). Com isso, a importância da discussão do próximo tema “O movimento em torno dos diálogos sobre proporcionalidade e a abertura para uma matemática em ação”, pois apesar das dificuldades dos estudantes com proporção e porcentagem, ou seja, com conceitos matemáticos, os educandos refletiram sobre aspectos que influenciam diretamente o cotidiano deles.

Desta forma, concordamos com Baroni (2021) ao apontar que a discussão sobre EF vai além da matemática e que é preciso instigar a criticidade nos estudantes. Ressalto que optei por exibir os diálogos com os estudantes focando nas percepções que tiveram a partir das situações e dados expostos e apresentar suas dificuldades com a matemática nesse processo em outro tema. Vislumbro que essa maneira auxilie o leitor a compreender a dinâmica e as compreensões dos estudantes acerca da busca proposta e indagações feitas.

Outro ponto a ser evidenciado é que apesar de não ter destacado a calculadora nesta seção, ela esteve presente em todo o processo de análise e interpretação dos discentes e isso será melhor discutido no próximo tema. Entretanto, pode-se salientar que as discussões envolvendo o impacto da alimentação no orçamento familiar e inflação abordadas ao longo da disciplina eletiva vão ao encontro do que D’Ambrosio (2002) aponta quando fala sobre propiciar que conteúdos atuais e importantes sejam abordados com os discentes.

Com isso, na disciplina eletiva, ao trazer uma abordagem com a calculadora que focasse na interpretação e reflexão dos estudantes acerca do tema tratado e para que pudessem discutir o que era proposto e os cálculos, os estudantes davam o comando na tecnologia e interpretavam o que aparecia em seu visor. Dessa forma, ao discutir o tema “O surgimento da matemática em ação a partir da investigação da relação entre o custo da cesta básica e o valor do salário mínimo” é trazido como a calculadora foi inserida no contexto da sala de aula, para abordar dificuldades transparecidas pelos discentes, ressaltando a preocupação das professoras sobre o significado que os estudantes davam aos resultados encontrados.

5.3 O surgimento da matemática em ação a partir da investigação da relação entre o custo da cesta básica e o valor do salário mínimo

Ao analisar os dados da pesquisa relatada nesta dissertação, este é um dos temas que emerge ao serem observadas as dificuldades dos estudantes participantes sobre a relação entre o custo da cesta básica e o valor do salário mínimo, nos anos de 2012 e de 2021.

Para tal análise, evidencio trechos dos diálogos ocorridos entre os estudantes, a Profa. Mirela, Maitê e eu, no decorrer da disciplina eletiva Calculática, bem como excertos do meu diário de bordo e observações das professoras. Como já apresentado, adotamos a abordagem investigativa (SKOVSMOSE, 2000) no decorrer da disciplina e buscamos aproximar e evidenciar as atividades para suscitar a matemática em ação (SKOVSMOSE, 2014).

Para iniciar as discussões, convidamos os estudantes a estimar a quantidade de alimentos para uma família de quatro pessoas pensando nos itens que compõem uma cesta básica, conforme apresentado na subseção anterior, a partir de pesquisas na internet. Nesta busca, os estudantes fizeram um levantamento dos preços dos alimentos em 2012 e em 2021. Na Figura 29, exibimos exemplos de valores e estimativa dos alimentos apresentados pelo Grupo 1 (à esquerda) e Grupo 4 (à direita):

Figura 29: Imagem da folha de atividades com valores pesquisados

Item	2012	2021
Carne	R\$ 21,82	R\$ 30,00
Leite	R\$ 3,00	R\$ 2,00
Feijão	R\$ 9,00	R\$ 8,00
Arroz	R\$ 3,96	R\$ 24,06
Macarrão	R\$ 3,63	R\$ 2,55
Farinha	R\$ 3,99	R\$ 2,50
Batata	R\$ 0,35	R\$ 2,06
Tomate	R\$ 3,85	R\$ 4,00
Pão	R\$ 2,20	R\$ 3,25
Café	R\$ 1,10	R\$ 4,29
Doce	R\$ 3,32	R\$ 6,00
Óleo	R\$ 3,32	R\$ 8,00
Manteiga	R\$ 4,00	R\$ 9,00

Fonte: Dados de pesquisa

O Grupo 1, ao estimar a quantidade de alimentos indica, a quantidade por pessoa, enquanto o Grupo 4 indica ter estimado por itens e ambos não colocaram se essa quantidade seria por mês, por semana ou dia. Acredito que tenham feito a contagem para o mês, ainda mais que solicitamos aos estudantes que fizessem o cálculo do valor da cesta

básica para uma família de quatro pessoas, pensando em quanto seria esse consumo ao longo de um mês.

É interessante notar que os dois grupos encontraram valores e organizaram os dados de maneiras distintas. O Grupo 4 fez um adendo no canto superior direito, ressaltando a diferença de valores para cinco quilos de feijão em 2012 e um quilo de feijão em 2021. Destaco então, que com esse primeiro movimento de busca e estimativa, os estudantes iniciaram um processo de comparação e reflexão dos preços encontrados nos diferentes anos, em que é possível apontar a preocupação em abordar com os educandos a matemática de maneira crítica (SKOVSMOSE, 2014) desde o início da disciplina eletiva.

Outros discentes utilizaram a calculadora e a funcionalidade “8 – Planilha” que havíamos indicado como recurso a ser utilizado para fazer a estimativa, conforme trecho abaixo relatado pela professora da escola:

Profa. Mirella: Mas depois você pode pegar para explorar, porque eu estou observando estratégias diferentes, por exemplo: o grupo aqui está pesquisando e colocando na planilha, daí a Re falou “Gu, pega sua calculadora e abre no normal para a gente ir fazendo umas continhas”. Então como eles estão fazendo a estimativa, eles estão estimando a quantidade para uma pessoa e aí estão multiplicando por 4 para depois jogar na planilha. Só que eles poderiam jogar o preço de uma pessoa na planilha e fazer as operações. Não sei, por exemplo, colocar o valor 6 e aí jogar o vezes 4 aqui (Transcrição do áudio, aula de 26 de agosto de 2022).

A Profa. Mirella destaca que os educandos utilizaram uma estratégia organizando os dados que tinham na funcionalidade “8 – Planilha” e “1 – Calcular” da calculadora, porém fizeram por etapas, ao invés de efetuar todos os cálculos direto na planilha. Entretanto, Mirella e eu optamos por não intervir nas estratégias utilizadas pelos estudantes, porque no momento de discussão com toda a turma, gostaríamos de abordar as diferentes maneiras de responderem o que foi solicitado na busca.

Dessa forma, compreendo que, a partir desses diálogos, houve o incentivo para que os estudantes apresentassem sua maneira de raciocinar sobre determinada proposta, de modo que não ficassem no estigma, apontado por Alro e Skovsmose (2021), do estudante responder apenas o que o professor espera para o que foi perguntado. Ou seja, o discente atua como protagonista do processo de ensino e aprendizagem, e isso pode ser visto a partir de uma abordagem investigativa, principalmente pautadas na realidade do educando (SKOVSMOSE, 2000).

Logo, ao explorar os diferentes raciocínios com os estudantes, foi possível perceber, nas discussões em grupo, como eles lidavam com diferentes maneiras de calcular a porcentagem pedida, conforme podemos perceber ao analisar o trecho de diálogo a seguir:

Re: Quantos por cento do salário dele que vai para a cesta básica?
Ju: Quanto é o salário?
Re: Em 2021, é 1100. Dá mais do que a metade, dá o salário inteiro.
Ju: Ah, eu não sei, o que que eu tenho que fazer aqui?
Re: Eu tenho que pensar, porcentagem. Oh, na minha cabeça eu tenho a fórmula pronta. Faz mil e....
Ju: Eu faria usando gambiarra.
Re: Eu faria usando o papel.
Ju: Pega o papel então, eu vou pegar papel também.
 [Elas começaram a fazer anotações no papel]
Re: Quantos? 690... Vish! Como a gente está falando de porcentagem, eu vou ter que dividir por 100.
 [O grupo comenta sobre algumas coisas paralelas a discussão]
Re: Não sei se vai dar certo, tá? Nove mais seis, dezessete. Se Deus for bom, é 77,9%.
Gu: Amém.
Ju: Você tá comparando qual com qual?
Re: 2021.
Ju: E qual o preço de 2021?
Re: 690.
Ju: Ah, tá. Porque eu estava comparando o 375. Tá, deixa eu conferir aqui. [Ela faz os cálculos no papel] Ah, fiz errado.
Re: Deu errado aí ou deu errado aqui? (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

A estudante Re aponta que possui a “fórmula pronta”, o que entendo que se referia que estava na sua mente e só precisava montá-la com os valores disponíveis, e enquanto isso, a estudante Ju diz que “faria usando gambiarra”, ou seja, não recorreria à fórmula. Na Figura 30 apresento o raciocínio da Re registrado no papel:

Figura 30: Representação escrita da estudante Re para o cálculo da porcentagem

Handwritten mathematical work by student Re showing calculations for finding the percentage of 690 relative to 1100. The work includes several steps:

- 1 -
- 690 de 1100
- 100
- 6,90%
- 690/100
- 69
- 690 de 100
- 100
- 1100 - 100
- 690 - x
- 1100 x = 69000
- 621

Fonte: Dados de pesquisa

Pode-se notar que as anotações feitas pela estudante Re remetem ao cálculo que comumente é associado a obter a porcentagem de um determinado valor “690 de 1100”, o que entendo estar relacionada a estrutura de frase “x% de y” que é vista na escola quando se

discute esse assunto. Com isso, a estudante escreve $\frac{690}{100}$ e efetua o cálculo de $6,9 * 11$, registrando como resultado 77,90%, respeitando a estrutura da frase citada anteriormente - porém a soma correta seria de 75,90 considerando a conta montada pela discente. Logo, analiso que a fórmula que a educanda comenta que está em sua cabeça esteja relacionada com essa forma de raciocinar.

Ressalto ainda que, conforme pode-se observar na Figura 30, a primeira representação feita pela estudante relaciona o valor da cesta básica R\$690,00, dado em reais, com a porcentagem a ser calculada. Na representação dada no fim da folha, Re montou a regra de três referente ao que buscava, dessa vez relacionando o valor de R\$1.100,00 com o 100 e o valor da cesta básica com o que queria descobrir, que era a porcentagem representativa do valor do salário mínimo acometido pela cesta básica. Ainda, o valor desse cálculo seria de 62,73%, que se fosse para fazer uma aproximação, como 0,7 está mais próximo de 1, o ideal seria aproximar para 63%.

Ao mesmo tempo, que a discente Re comentava sobre seu raciocínio, Ju realizava algumas anotações no verso de outra folha, conforme apresentado na Figura 31; é possível observar que a discente associou o 1100 (valor do salário mínimo) ao 100 – que entendo ser 100%, e em seguida foi fazendo divisões sucessivas por dois do valor anterior até chegar em 28,125 que segundo os cálculos realizados pela estudante equivale a 3,125 (por cento). Ao que tudo indica, a estudante iria somar 50% + 12,5% + 3,125% que representavam as seguintes proporcionalidades R\$550,00 + R\$112,50 + R\$28,125 que resulta em R\$690,625:

Figura 31: Representação escrita da estudante Ju para o cálculo da porcentagem

1100	100	100
550	50	+ 12,5
225	25	<u>3,125</u>
112,5	12,5	
56,25	6,25	
28,125	3,125	

Fonte: Dados de pesquisa

Considero que a “gambiarra” comentada pela estudante seja essa aproximação por divisões sucessivas. É possível notar que, em um mesmo grupo, duas formas diferentes de se tentar obter a resposta sobre a porcentagem acometida pela cesta básica no ano de 2021 foram

pensadas, uma remetendo à “fórmula pronta” e outra à “gambiarra”. Sendo assim, identifico que, conforme Alro e Skovsmose (2007), a estudante Re teve um erro conceitual no algoritmo e ao empregar a “fórmula pronta”, pois não estava considerando as grandezas envolvidas na situação, já que 690 representava o dinheiro, bem como os 1100 e os 100 representava a porcentagem total e o que se procurava também era uma porcentagem. Enquanto isso, se for considerar o que era esperado para o cálculo da porcentagem nessa situação, seu erro foi apenas uma forma diferente de calcular a porcentagem pedida.

Apesar de serem “erros” diferentes, estes autores apontam que “[...] que no momento da correção eles são reduzidos a uma única categoria absoluta: a de erro. E só há uma única coisa a fazer: corrigi-los” (ALRO; SKOVSMOSE, 2007, p. 22-23). Entretanto, ressalto que durante as discussões com os estudantes buscamos não colocar os “erros” em uma única caixa e sim explorá-los com os estudantes.

À vista disso, destaco que em nenhum momento foi falado para as estudantes se o raciocínio estava errado, mas buscamos discutir o raciocínio que haviam tido. Alro e Skovsmose (2007, p. 22, tradução de Bicudo) comenta que há certa busca em “[...] sustentar que os erros são absolutos e podem ser eliminados pelo professor” e que essa maneira de enxergar influencia nas interações em sala de aula.

Nossa intenção não era eliminar “erros absolutos” (ALRO; SKOVSMOSE, 2007), mas propiciar reflexões com os estudantes tanto sobre o contexto quanto sobre os raciocínios que externavam. Dessa maneira, conforme pode-se observar no diálogo a seguir e na Figura 32, a discussão com o Grupo 3 continuou, pois como havia um “erro” conceitual envolvido, pensei em abordá-lo de forma que a estudante pudesse perceber e não que fosse indicado simplesmente que foi um “erro” conceitual e mostrar como calcular:

Franciele: Vamos pensar no que isso daqui significa, perto disso daqui que você estava fazendo. Vamos por estimativa, que a Ju gosta. Eu vou na planilha porque acho que ela vai ajudar mais.

Ju: Eu vou fazer do jeito que acho que eu faria em uma prova.

Franciele: Você tem que 690 é a cesta básica e 1100 é o salário mínimo. Se a gente for comparar, a gente tem 1100, né? Vai de 0 a 1100. Se a gente for pensar na metade, o meio é 550.

Ju: Você tá fazendo que nem eu, para...

Franciele: Se a gente for pensar 690, tá pra cá ou pra cá?

Re: Pra lá.

Franciele: Tá pra lá. Então a gente sabe que esse valor aqui...

Re: É mais da metade.

Franciele: Então é mais que 50 por cento. Então, esse valor aqui ainda está fazendo sentido, né? [Referindo-me ao 77 por cento de antes]

Re: Tá.

Franciele: Então, agora a gente vai dividir em quatro partes, por que? Porque o total é 100 por cento, se eu dividir em quatro partes eu vou ficar com zero, 25 por cento, 50 por cento, 75 e 100. O 100 continua sendo 1100. Aí, o que a gente vai fazer? A

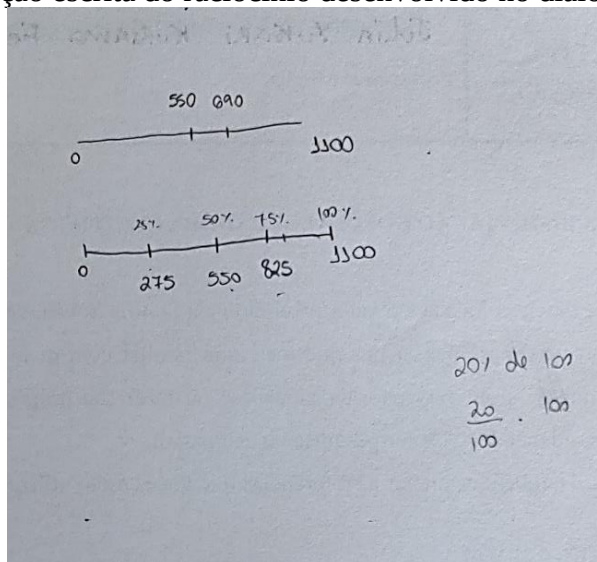
gente vai pegar esse 1100 e dividir em quatro partes. Então, aqui é 275 e aqui somei, 275 mais 275?

Re: É... seiscentos e... 550.

Franciele: Beleza! Então aqui a dividiu em quatro partes, então aqui é 0 por cento, 25 por cento, 50 por cento... e por aí vai. 75 por cento tem que tá aqui, não tem?

Re: Tem, tem (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

Figura 32: Representação escrita do raciocínio desenvolvido no diálogo com o Grupo 3



Fonte: Dados de pesquisa

Foi feita uma associação visual com a estudante, utilizando a representação de uma semirreta, divisões de intervalos em que se associou os valores à porcentagem que o simbolizava, conforme pode-se observar na Figura 32. Destacando que a visualização é o processo de refletir sobre retratos, diagramas e nesse caso foi realizado utilizando o papel (ARCAVI, 2003). Para continuar essa discussão com as estudantes, busquei envolvê-las de modo que o mesmo raciocínio feito pela Ju, que foi feito no papel, foi representado de uma forma diferente e, ao mesmo tempo, concluir com a Re que a porcentagem encontrada não era a procurada e estava acima do valor esperado.

Todo esse movimento foi realizado sem comentar o que estava correto ou não para as estudantes e com isso elas puderam argumentar sobre o que compreenderam e sugerirem outras formas de calcular a porcentagem pedida:

Re: Geralmente eu fazia assim: eu divido pelo debaixo e depois eu multiplico pelo de cima. Eu faria isso. Mas aí eu percebi, só o que acontece, eu faria isso realmente se eu já tivesse com a porcentagem pronta, entendeu? Aí como eu não tenho, porque eu quero justamente achar a porcentagem disso, aí eu falei que seria melhor uma regra de três. Porque eu sei que 1100 é 100 por cento e aí eu preciso só fazer uma regrinha de três, mas eu faria desse jeito se eu já tivesse a porcentagem pronta.

Franciele: É que aqui você viu que você tentou fazer uma porcentagem, só que não é a porcentagem que você tá procurando?

Re: É, exatamente!

Franciele: Se você simplificar isso aqui, vai chegar na conta que a Ju fez, que dá 690 por 11.

Re: Foi, foi... ela só cortou os zeros. Beleza, aí dá 62.

Ju: Em uma prova eu não ia me dar ao trabalho.

Re: Pô, regra de três era muito mais fácil. Você conseguiu achar a resposta?

Ju: Se eu tivesse anotado o número bonitinho do lado, eu teria. De 62, eu bati 65. Mas isso porque eu não diminui mais um, porque se eu diminuísse mais um, chegaria no 62 (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

No trecho de diálogo ressaltado acima, nota-se que a estudante Re explica como faria e que percebeu que não tinha “a porcentagem pronta”, concluindo que o melhor seria ter feito uma regra de três para essa situação. Já a Ju especifica que seu raciocínio estava certo, mas que deveria ter feito mais um passo, culminando na conclusão de que conseguiu estimar a porcentagem de 65%, que era um valor próximo a 62%.

Com isso, destaco que apesar de ser um exercício “fechado”, pois possui apenas um resultado correto, identifico que a abordagem e a maneira de o discutir culmina nas diferentes possibilidades apresentadas pelos estudantes e nas reflexões feitas. Com isso, resalto também que o convite à investigação possibilita que os discentes sintam a liberdade de discutir diferentes formas de resolução com os colegas e com o professor, ou seja, há a perspectiva de uma abordagem investigativa (SKOVSMOSE, 2000). Ainda, o fato de os ambientes de aprendizagem não serem vistos de maneira dicotômicas podem ser evidenciados em situações como a apresentada anteriormente, já que houve transições entre a realidade (situação da cesta básica, salário mínimo e pesquisas realizadas pelos estudantes) e a matemática pura (cálculos necessários para as reflexões críticas futuras) (SKOVSMOSE, 2000).

Os integrantes do Grupo 4, discentes Ka e Lu, tiveram dificuldades para o cálculo da porcentagem pedida. O estudante Ka compareceu à primeira aula e dialogou com a Maitê sobre o que era perguntado na folha de atividade, porém ela relata que:

“Qual é a porcentagem do salário acometida?”, pensando nesse salário mínimo, ele queria fazer uma conta de menos, ele “Ah, é só eu pegar e fazer menos, entendeu? Vou fazer isso aqui, o salário mínimo”, uma conta que eu acho que não tinha muito sentido, ia ser o salário mínimo menos o 304, acho, da cesta básica anterior, de 2012.

[...]

E aí o grande, não é problema, o grande evento que eu chamaria a atenção aí é a questão do raciocínio proporcional, da porcentagem que ele (Ka) não lembrava como calculava (Relato Maitê, 26 de agosto de 2022).

Ainda na aula do dia 26 de agosto, Maitê buscou discutir com o estudante Ka, com o auxílio de exemplos, maneiras de calcular e chegar na porcentagem pretendida, tais como: relação de estudantes em uma sala de aula, considerando a quantidade de meninos pelo total; proporção de atacantes em um time de futebol e relação do cento (da frase “por cento”) com o cento de salgadinhos. Entretanto, na aula seguinte com a presença do Lu, ao iniciar as discussões, houve o seguinte diálogo referente à porcentagem da cesta básica e o salário fictício de R\$1.500,00:

Maitê: Que conta você fez? Desculpa, perdi.

Lu: 1500 dividido por 10.

Maitê: Por que você fez isso?

Lu: Por causa que eu queria saber quanto é 10 por cento do valor, entendeu?

Maitê: Ah, e você descobriu que é quanto?

Lu: 10 por cento é 150.

Maitê: E aí, o que você fez depois?

Lu: Eu fiz vezes dois.

Maitê: Que chegou perto... e vezes dois você tem que porcentagem daí?

Lu: Aí chegou em 300.

Maitê: Que representa qual porcentagem, você acha?

Lu: 20 por cento (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

Nota-se que o discente Lu fez por divisões e proporção, pois iniciou calculando a divisão por 10 para descobrir quanto seria 10%, que equivalia a 150, do valor e em seguida multiplicou os 150 por 2, resultando em 300 – valor próximo ao custo da cesta básica da época que era de R\$304,90. Entretanto, Maitê continua essa discussão de modo a instigar o educando a encontrar o valor exato da porcentagem; para isso utiliza o exemplo da representação de um grupo de estudantes relacionando ao total da turma, mesmo exemplo feito com o discente Ka na semana anterior:

Maitê: Quero representar o número de meninas do total das classes, do total dos alunos. O que você tá fazendo aí? Por que você dividiu 100 por 3?

Lu: Por que seria 100 por cento dividido por 3. 100 por cento é 60, se eu dividisse em três partes seria o das meninas, sabe?

Maitê: Ah e quanto corresponde? São 60 alunos, vamos lá...

[...]

Lu: São 20 meninas, né? [Maitê: isso] 30 seria 50 por cento [Maitê: Hã?]. Não, 30 pessoas seria 50 por cento, aí as meninas estão em 20. 60 dividido por 20, é 3. Então, cinco por cento equivale a 3 pessoas.

Maitê: Como que foi seu raciocínio, conta pra gente. Por que você fez 60 dividido por 20?

Lu: Eu pensei que se 60 dividido por 10 é 10 por cento do valor total, dividido por 20 eu teria cinco por cento. Aí, porque eu quero tirar um valor pra eu chegar mais perto possível do 20 (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

Percebe-se a ideia de estimativa, já que Lu quer “chegar mais perto possível do 20”, ou seja, da quantidade de alunas na turma. Ele ainda faz a relação de que ao dividir por 20, conseguiria a representação de 5% de 60 e com isso entendo que buscava valores para aproximar a porcentagem desejada. Lu continua fazendo a estimativa, agora com os cálculos já feitos começa a pensar em tirar valores de 30 pessoas, que seria os 50%, para chegar na porcentagem que representa a quantidade de 20 meninas.

Maitê: O que você tá fazendo agora?

Lu: Agora eu tô tirando. Dos 30 que é 50 por cento, eu tirei 15 por cento.

Maitê: Você tirou 15 por cento?

Lu: 15 por cento dos 50 por cento, então deixa eu fazer aqui... seria 35 por cento... o número de meninas, aproximadamente seria uns 32 por cento? Eram 20 meninas e 60 alunos no total, né?

Maitê: Isso! Me conta a conta que você fez.

Lu: Tem 30 pessoas e é 50 por cento da sala, mas se eu tirar... porque eu tenho que chegar no número de 20, né? Então, eu tiro seis, seis seria 10 por cento, então eu guardo 10 por cento. Menos três, chegou em 21, não chega exato, mas tipo...

Maitê: Por que você tirou 3?

Lu: Não, eu tirei seis que é 10 por cento e depois três porque senão depois ia ficar menos do que o valor normal, do que o valor que eu preciso. Tipo se colocar seis de novo e tirasse 12. Ia muito abaixo, eu tô tentando chegar o mais próximo.

Maitê: Ah, ia passar de 20, do número 20.

Lu: É, então, eu tô tentando achar o valor mais próximo possível.

Maitê: Mas você chegou em 21.

Lu: Em 21. Agora eu faço aqui, 50 por cento menos aquele seis que seria os 10 por cento...

Maitê: Ah, você está fazendo os 50 por cento menos os 10 por cento e o 3 dá quanto?

Lu: Cinco! Então ficaria tipo 35 por cento.

Maitê: Ahh!

Lu: Já que a gente tem uma pessoa a mais, esse um por cento ficaria... deixa eu ver, uns 33 vírgula cinco, 34 por cento assim do total (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

A maneira de estimar a porcentagem feita por Lu é diferente da apresentada pela estudante Ju e apesar de não chegarem no valor exato do resultado, nota-se que tiveram boas aproximações. Dessa forma, ressalto que durante a disciplina eletiva buscou-se ensinar matemática não como um produto acabado, mas sim considerando os raciocínios apresentados pelos estudantes, salientando que investigar envolve também o refinamento e análise de hipóteses levantadas (PONTE, 2010).

Em uma outra discussão com as integrantes do Grupo 2, Maitê comenta sobre a porcentagem pedida relacionada ao valor de R\$1.500,00 e a cesta básica de 2012, em que novamente a ideia de estimativa aparece:

Maitê: Então vamos pensar, o salário mínimo era 1500, era, faz de conta. Quer saber quanto representa esse 304 desse 1500, que porcentagem que representa? Quantos por cento vocês acham que é de 1500, o 304? Pode chutar...

Ma: 74 por cento?

Maitê: Será Ca? O que você acha?

[Estudante Ca não responde]

Maitê: Quer ir pensando assim, ó? Quanto seria 50 por cento de 1500?

Ca: 750.

Maitê: Por quê, Ca?

[Inaudível o que Ca diz]

Maitê: Meio a meio. Então vocês acham que é menos ou mais a porcentagem?

Ca: Pera, quê?

Maitê: Então, você viu que 750 é 50 por cento, então 304?

Ca: Seria a metade de...

Maitê: Seria uma porcenta...

Ca: Bem menor.

Maitê: Abaixo ou acima de 50 por cento?

Ca: Abaixo (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

Essa discussão se inicia com a ideia de estimativa em cima dos valores que eram para ser considerados na questão, porém Maitê sentiu certa dificuldade das estudantes e optou por trazer o exemplo usado com o discente Lu, porém agora relacionado a bombons:

Maitê: Se eu tenho 60 bombons no total, eu dou 20 para a Ca, mas eu quero saber a proporção de bombons que a Estudante Ca recebeu em relação ao todo, qual foi a proporção que a Estudante Ca recebeu. Quero saber quantos por cento a Ca recebeu de bombom. Quanto equivale os 20 bombons da Estudante Ca em relação aos 60 bombons.

Ca: Seria mais ou menos 20 ou 25 por cento, não seria?

Maitê: Por quê, Ca?

Ca: Porque assim, 60 o total, 30 seria 50 por cento. Aí ela me deu 20 e aí ficaria, tipo, para mim ter metade faltaria 10, então, isso para mim daria mais ou menos 25 por cento.

Maitê: E como a gente faz para verificar se essa conta está certa?

Ca: Eu não lembro.

Maitê: Você falou que 30 bombons era 50 por cento.

Ca: Sim, eu falei que 30 bombons, 50 por cento é a metade, só que a gente tem 20, então esses 10 ainda estaria com você, da minha metade, entendeu? Você me deu 20...

Maitê: Eu dei 20.

Ca: Isso, aí ao invés de você me dar 30, que seria metade para cada uma, você me deu 20. Então, 10 do que seria entre aspas meu, para eu ter metade, ficaria com você. Aí eu tô falando assim que isso é 50 por cento, só que... pera, não entendi a conta. Era pra falar em fração?

Maitê: Isso e daí a gente chegou em um terço.

Ca: Isso. Aí então, eu acho que daria... não acho que daria trinta e pouco...

Maitê: Você acha que tá errado? Quantos por cento que deu? Você sabe aqui?

Ca: Não, pera. Tá, 30 é 50 por cento, 20... ah, eu acho, que teria dado, sei lá...

Maitê: Quantos por cento de 60?

Ca: 25 não seria porque seria 10 né?

Maitê: Será?

Ca: Não, 10 não. Pera, nem eu tô conseguindo fazer essa conta... (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

Maitê tentou abordar por meio de estimativas, porém percebeu que talvez fosse interessante discutir de outra maneira, dessa forma buscou fazer a razão entre dois números, em seguida discutir a representação decimal deles e por fim relacionar a porcentagem. Logo, elas conseguiram chegar à conclusão de que 20 bombons eram equivalentes a um terço do total:

Maitê: Como um terço chega em decimal? Como será que eu faço?

Ma: Eu sei, só que eu também não sei.

Maitê: Se por exemplo, eu pego um sobre dois, não é a mesma coisa que 50 por cento, você que disse... que é a mesma coisa que 0,5. Vamos tentar raciocinar analogamente para um terço? Porque aí a gente chega no decimal e depois na porcentagem. Do um sobre dois como eu chego no zero vírgula cinco, que continha eu faço?

Ca: Eu não lembro da conta, é só você pegar metade...

Maitê: É mais fácil o raciocínio, né? Mas na verdade, não é uma divisão?

Ca: É um tipo de divisão pra mim. Porque assim, o meu raciocínio é mais rápido, porque no dois eu já vi que é a metade.

Maitê: Vamos escrever isso que vocês estão falando [Maitê anota no papel um sobre dois]. Mas a questão é o como eu chego nisso. Lembra, que na quinta série, sei lá, essa barra aqui também poderia ser representada como uma di...

Ca: Divisão?

Maitê: Isso aqui pode ser escrito assim, ó.

Ca: É tipo pegar uma bala para duas crianças, eu não tenho duas balas, então eu divido...

Maitê: No meio. Então, que conta que eu fiz aqui.

Ca: Divisão (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

Maitê ainda recorre à calculadora científica, na funcionalidade “1 – Calcular”, para abordar a divisão comentada em representação decimal e em seguida falar da porcentagem:

[Elas fazem a divisão usando a calculadora, porém a calculadora retorna o resultado em representação de fração em não em decimal]

Ca: É porque, tipo assim, ela [a calculadora] literalmente falou: ó, você pega uma bala para três crianças e corta ela em três pedaços.

Maitê: Sim, mas a gente quer que ela dê em decimal.

Ca: Sim, mas eu não sei como faz para a calculadora dar o resultado em decimal (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

Maitê ainda comenta sobre não saber naquele momento como colocar a representação da fração em representação decimal na calculadora, ressaltando que recorreram à planilha para efetuar o cálculo: “E aí dividiram, só que dava o resultado em fração e nem eu sabia como que fazia para configurar para mostrar pra eles e aí eu falei: ‘Tá bom então vamos fazer a conta na planilha’”(Relato Maitê, 02 de setembro de 2022).

É interessante notar que a limitação apresentada pela calculadora nesse momento propiciou que a estudante Ca confirmasse o seu raciocínio: para ter a divisão de uma bala para três crianças é necessário cortá-la em três partes. Interpreto que a discente recorreu à representação visual da fração e associou ao conceito da “barra” a operação de divisão. Observa-se que a discente Ca, no início da discussão, ao responder os questionamentos da Maitê, faz isso em sentido de dúvida ou alega não lembrar, e conforme o diálogo avança, Ca começou a fazer afirmações sobre o que pensava. Nisto, destaca-se uma quebra, segundo Alro e Skovsmose (2007), no modelo engessado da sala de aula, pois buscou-se entender a perspectiva da estudante de modo que ela participasse ativamente do processo de ensino e aprendizagem.

As limitações da calculadora científica puderam ser observadas em outros momentos durante a disciplina eletiva, conforme destaque nos trechos a seguir:

Maitê: Então você quer saber em porcentagem, então em relação, baseado na cesta básica para uma família de quatro pessoas, né? Pro ano de 2012 e para o ano de 2021, né? Então, vamos pensar juntos... não, pode voltar lá na sua planilha, volta lá na sua planilha. Puts, os valores sumiram [risos]

Ka: Ô caramba.

Maitê: Não tem problema, a gente preenche de novo.

Ka: Pera aí (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 26 de agosto de 2022).

Logo, a primeira limitação que destacamos ao utilizar a planilha é que a calculadora científica não permite que os dados colocados sejam salvos, o que fez com que alguns grupos que optaram por fazer o registro e a estimativa nela perdessem dados caso ela desligasse ou saíssem da funcionalidade “8 – Planilha”, por exemplo. Outro ponto, é que a calculadora científica possuía limitação de linhas, então dependendo da maneira que os estudantes

escolhessem estimar, não seria possível, fato esse que relatei no diário de bordo relativo à aula do dia 26 de agosto, que transcrevo a seguir:

Eles (o Grupo 3) tentaram resolver em um primeiro momento colocando cada uma das informações em uma coluna, porém discutimos a limitação da planilha da calculadora que possui apenas 5 colunas, então não teríamos colunas suficientes para os dados que queriam colocar (Diário de campo, 26 de agosto de 2022).

A Profa. Mirella ressalta com os estudantes algo que vai além das limitações do recurso tecnológico, no caso a calculadora, indo ao encontro do que Selva e Borba (2010) apontam que é o fato de que a calculadora por si só não realiza as operações ou os comandos, é preciso saber manipular os seus recursos e o que se quer fazer: “**Profa. Mirella:** Tá vendo, é por isso que eu tô falando, não basta ter o instrumento, tem que saber mexer com ele. Por isso que a gente tá aqui, para ir descobrindo essas coisas” (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 02 de setembro de 2022).

Para além disso, houve uma preocupação da Profa. Mirella, Maitê e eu relacionada à dificuldade que uma parcela da turma apresentou, envolvendo o conceito de porcentagem e proporção:

E, a calculadora, assim, o que ajudou foi a estimativa, foram os pensamentos que a gente levou eles a ter, que você levou ali aquele raciocínio de intervalo, com R_y , que foi muito legal, o meu raciocínio de estimativa, com o K_a , com a C_a . Mas, como eu disse, é uma inquietação que eu tenho de querer trazer a calculadora para ajudar a pensar no conceitual e, pelo menos nesse conceito de cálculo, do que um número representa no total, a calculadora não ajudou nesse raciocínio, o que ajudou mesmo regra de três, grosseiramente falando, foi papel, foi estimativa, foi isso (Relato Maitê, 09 de setembro de 2022).

Logo, Maitê sugere que a calculadora seja trazida para abordar o conceitual com os estudantes, de modo que pudessem vislumbrá-la para além da realização de operações e conferir cálculos realizados. A ideia era que os estudantes também refletissem sobre os resultados que encontravam, sendo assim, buscávamos que compreendessem o que significavam as porcentagens encontradas e suas representações.

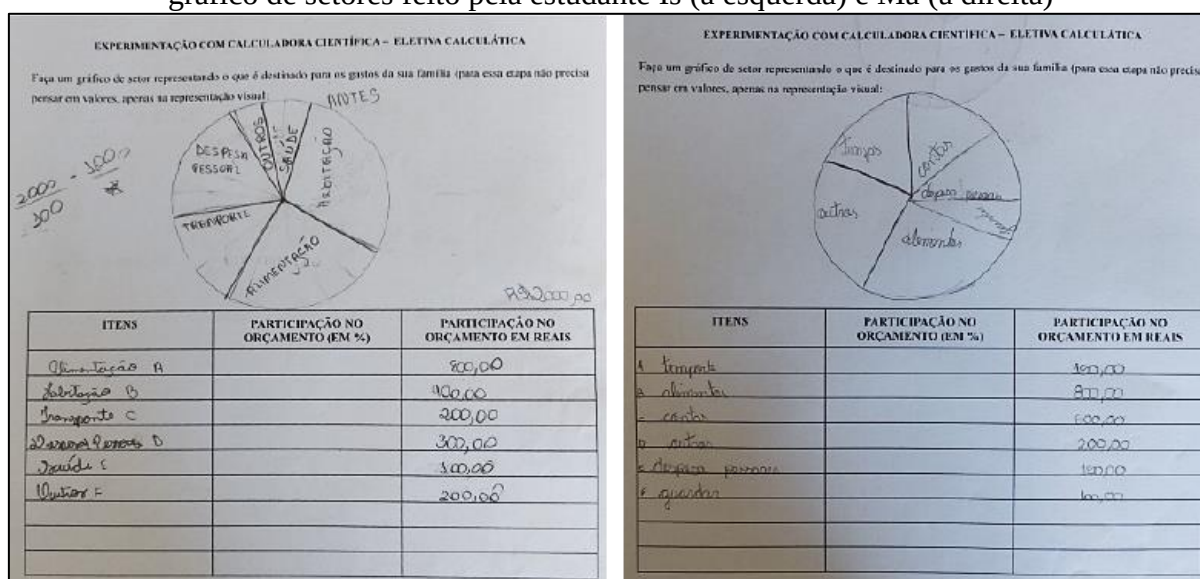
Segundo Selva e Borba (2010) essa seria uma maneira de pensar na inserção da calculadora no contexto da sala de aula, de modo que o argumento de que os estudantes desaprenderiam o algoritmo perdesse a força. Além disso, para que os estudantes relacionem, interpretem e reflitam sobre os resultados encontrados é importante que o conceito faça sentido, já que para serem críticos, em relação à matemática, é preciso compreender sua racionalidade (SKOVSMOSE, 2008; SKOVSMOSE, 2014).

Dessa maneira, foi proposto que os estudantes discutissem a distribuição de orçamento pensando nos gastos de suas casas, com um valor fictício de R\$ 2.000,00, e depois retratassem isso por meio de um gráfico de setores, sem pensar em porcentagem ou valores,

apenas na representação visual destes supostos gastos. Este momento foi pedido para que eles fizessem de maneira individual e que o fizessem na própria folha de atividades.

Ao realizarem a tarefa pedida, conforme apresentado na Figura 33, alguns discentes representaram quase todas as fatias com o mesmo tamanho, sem considerar por exemplo que 800 é muito próximo de 1000 – como é o caso da estudante Ma (à direita) e Is (à esquerda), ou seja, que seria muito próximo à metade do gráfico de setores desenhado.

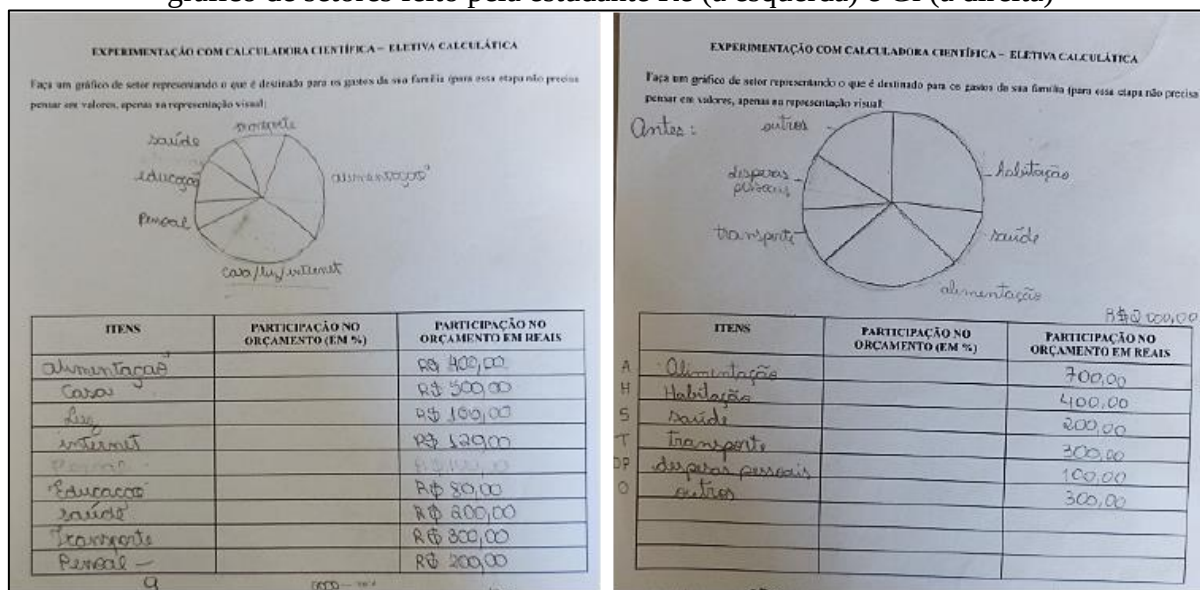
Figura 33: Distribuição dos valores referente aos itens escolhidos para o orçamento e o gráfico de setores feito pela estudante Is (à esquerda) e Ma (à direita)



Fonte: Dados de pesquisa

Enquanto isso, na Figura 34, pode-se notar que houve discentes que, ao fazer a representação do gráfico de setores, não consideraram todos os itens elencados para a sua composição, como é o caso da estudante Re (à esquerda), já que em seu gráfico de setores são apresentadas seis fatias e em sua tabela possui oito itens elencados. Em outro caso, como o da discente Gi (à direita), há a representação de tamanhos de fatias e valores que não condizem com o valor posto, por exemplo: alimentação equivale a 700,00 e habitação a 400,00, entretanto ao observar a representação feita pela estudante a fatia da alimentação é praticamente do mesmo tamanho ou até mesmo maior que a de habitação.

Figura 34: Distribuição dos valores referente aos itens escolhidos para o orçamento e o gráfico de setores feito pela estudante Re (à esquerda) e Gi (à direita)



Fonte: Dados de pesquisa

Ao observar as representações gráficas feitas pelos estudantes e a tabela que fizeram, buscamos trazer a calculadora gráfica para trabalhar o visual desse gráfico com os discentes e abordar os gráficos de setores feitos. Isso é ressaltado no relato da Maitê, demonstrando a preocupação com a representação da parte pelo todo com os estudantes, de modo que reforça novamente sobre inserir a calculadora para discutir o conceitual:

Aí, eu não sei os outros grupos, então a gente precisa checar na folha de atividades se as porcentagens bateram, se chegou no 100 % mesmo, ou se uma fatia de pizza grandona está com uma porcentagem pequenininha. E daí, na nossa discussão agora no final a gente percebeu que seria interessante trazer, se a calculadora gráfica desse pra fazer isso, pra fazer umas simulações para eles atribuírem de fato sentido, né? E, também, aprofundarem um pouco o conceito de porcentagem, que pelas... há uma dificuldade conceitual, pelo que a gente tá vendo, né? E, acho que, principalmente, naquela parte... calcular a porcentagem, acho que não seria problema, o problema é falar o que isso representa disso, entendeu? Em porcentagens, esse é o problema, esse é um problema que eles tiveram dificuldades, pelo menos os grupos que eu acompanhei (Relato Maitê, 09 de setembro de 2022).

Para a aula seguinte, foi pedido para que os estudantes fizessem o gráfico de setores novamente na calculadora gráfica e que socializassem com a turma as diferenças notadas entre a representação no papel e a presente na tecnologia. Destaco o gráfico de setores da estudante Is tanto pelo trecho do diálogo a seguir quanto na Figura 35:

Franciele: Eu acho que a Is tinha falado que o dela tinha dado diferente. Por que deu diferente?

Is: Aham. Ah, o de despesa pessoal ficou esse daqui, daí o outro ficou assim desse tamanho, esses outros ficaram um pouco mais igual, o de (inaudível) ficou maior que o de saúde...

Franciele: E o que você acha que aconteceu?

Is: Eu distribui muito errado as coisas, porque eu fiz estimativa. Eu fui estimar os meus dados, mas não deu certo não...

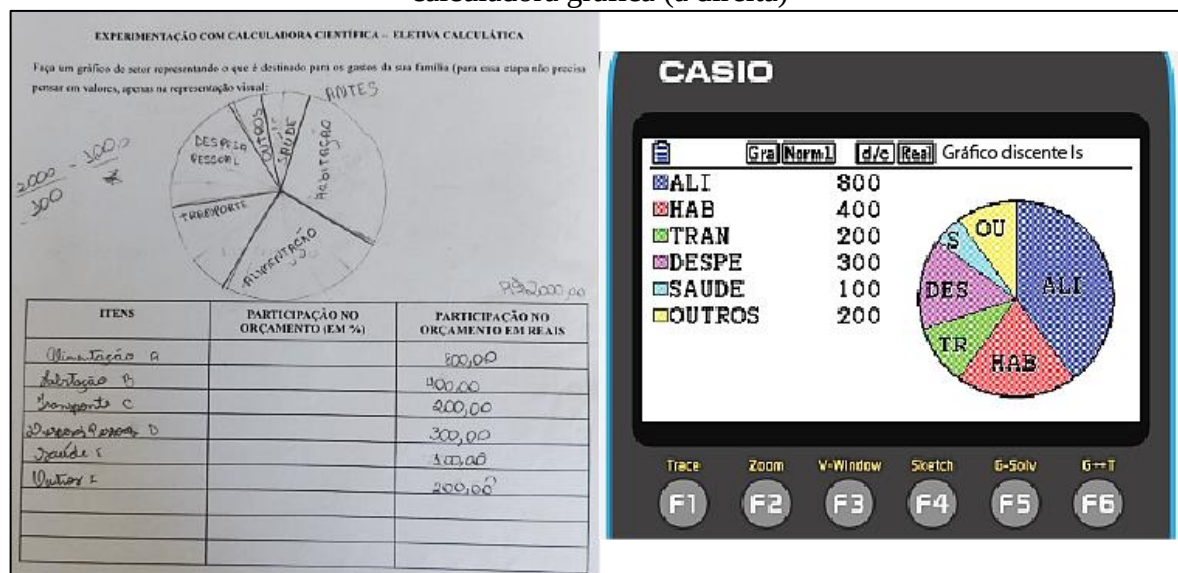
Maitê: A primeira vez?

Is: É. A segunda vez deu certo.

Maitê: E por que você acha que deu essa diferença?

Is: Ah, foi no chute, baseado no que eu pensei (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 23 de setembro de 2023).

Figura 35: Gráfico de setores da discente Is – representação no papel (à esquerda) e na calculadora gráfica (à direita)



Fonte: Dados de pesquisa

Presumo que ao comentar que algumas das fatias dos gráficos haviam ficado muito diferentes e outras muito próximas, a estudante fez essa associação apenas do aspecto visual, inclusive porque não havíamos pedido para que os estudantes colocassem para aparecer a porcentagem ou que calculassem a porcentagem dos itens que colocaram na tabela presente na folha de atividade. Dessa maneira, buscou-se explorar a possibilidade proporcionada pela calculadora gráfica que é a visualização para além do sentido fisiológico (ARCAVI, 2003).

No aspecto da visualização, pode-se ressaltar ainda o caso da educanda Me, que ao fazer o gráfico na calculadora gráfica, expõe a seguinte situação:

Profa. Mirella: O de alguém foi diferente? Deu mais ou menos fatia em um dos gráficos?

Me: Olha aqui ó, aconteceu uma coisa estranha... é porque uma das fatias sumiu.

Maitê: É que uma das fatias foi tão pequena, que não apareceu no gráfico.

Maitê: Olha gente, um caso interessante aqui, posso falar, Me, você me permite? [Me autoriza] A Me fez uma distribuição, o orçamento familiar dela foi em seis itens: comida, transporte, animal, roupas, (inaudível) e banco. Mas só que o que aconteceu... o banco ela colocou cinco (reais) e como é um valor muito discrepante dos outros, porque os outros estavam dando um valor mil reais, comida...

Profa. Mirella: Vamos fazer uma simulação na calculadora...

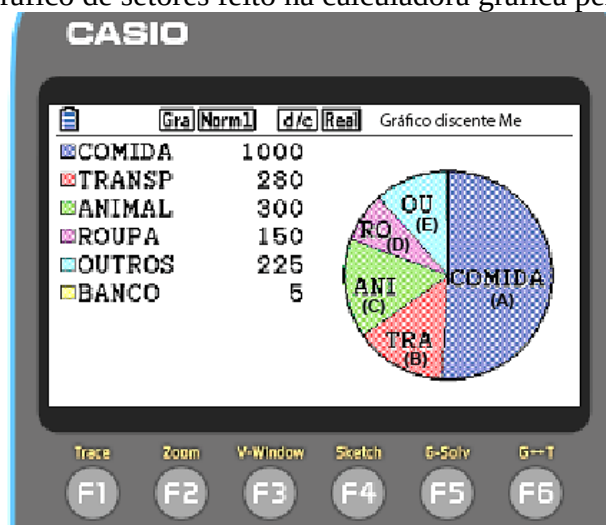
Franciele: Dá para pôr aqui, Maitê.

Profa. Mirella: A gente consegue visualizar o que aconteceu (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 23 de setembro de 2022).

A partir da sugestão da Profa. Mirella, o emulador foi usado para que a situação problema posta pela discente Me fosse visualizada por toda a turma e pudéssemos discutir

juntos sobre o que aconteceu. Para que o leitor possa acompanhar o diálogo desse momento, represento na Figura 36, a seguir, o gráfico de setores feito pela estudante Me.

Figura 36: Gráfico de setores feito na calculadora gráfica pela estudante Me



Fonte: Dados de pesquisa

Saliento que as letras entre parênteses dentro de cada fatia do gráfico de setores foram feitas por mim para auxiliar o leitor a entender o diálogo a seguir, pois ao compartilhar com os estudantes o questionamento da discente Me os itens foram nomeados pelas seis primeiras letras do alfabeto, ou seja: A – Comida, B – Transporte, C – Animal, D – Roupas, E – Outros e F – Banco.

A partir da imagem que aparecia no emulador e no visor da calculadora, indagamos os estudantes sobre onde estava a outra fatia:

Franciele: Foram seis dados, né? Se contarmos aqui: um, dois, três, quatro, cinco. Aonde tá o outro?

Profa. Mirella: Aonde está a fatia amarela da legenda?

Is: Tá entre o E e o A.

Profa. Mirella: A Is deu um zoom ali, ó e aí ela visualizou...

Franciele: A visão tá boa.

Maitê: Entre o E e o A, Estudante Is?

Is: Eu acho que é.

Franciele: E por que você acha que tá entre o E e o A?

Is: Porque tá meio em ordem, tipo: A, B, C... Aí o F deve tá entre o E e o A.

Profa. Mirella: E por que não apareceu ali?

Is: Ah, porque é muito pequeno...

Ju: É o risquinho preto (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 23 de setembro de 2022).

Pela fala da estudante Is, nota-se que ela associou o item que faltava com a ordem estabelecida pela calculadora para colocar os dados no gráfico de setores. Ainda, ela comenta sobre o “F” não ter aparecido pois era muito pequeno e presumo que essa associação considera o valor 5 relacionado ao todo.

Continuando a discussão, nota-se que a soma feita pela estudante não dava os 2000 pedido e sim 1960, com isso considerou-se os 40 faltante para ser colocado na fatia que “não aparecia”:

Franciele: Eu acho que o dela sobrou além dos cinco reais, entendeu...

Profa. Mirella: Ah, sobrou além dos cinco? [Profa. Mirella começa a somar os valores] Então dá para colocar mais dinheiro nessa fatia aí, vamos aumentar essa fatia para ela aparecer...

Maitê: Ah, o dela não somou dois mil. Quanto deu a soma, Mi?

Profa. Mirella: Não terminei, só sei que não chegou... pera aí [Mirella volta a somar]: 1960, sobrou 40 reais... então, será que se a gente colocar esses 40 reais no banco, será que a fatia aparece?

[Colocamos no emulador]

Profa. Mirella: Opa!

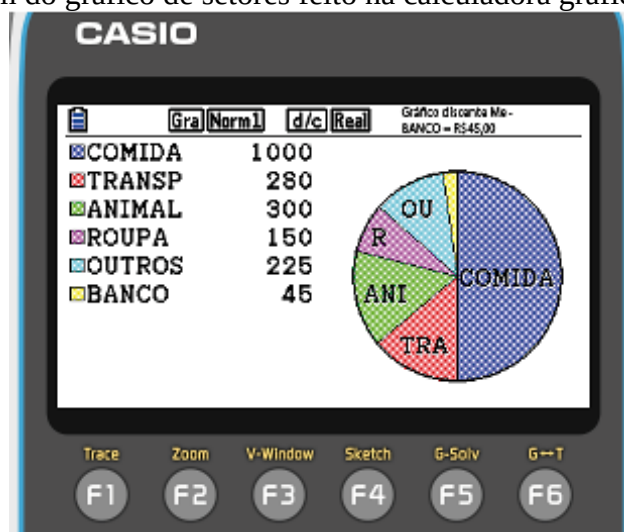
Is: Bem pequenininho, mas agora apareceu...

Franciele: Por que será que o tamanho dessa em amarelo é bem menor?

Ju: Ah, eu acho que é porque aumentou o valor (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 23 de setembro de 2022).

Na Figura 37 é mostrado o gráfico de setores depois da atualização do valor da fatia “BANCO”

Figura 37: Imagem do gráfico de setores feito na calculadora gráfica pela estudante Me



Fonte: Dados de pesquisa

Ao colocar o valor referente a fatia “BANCO” maior e indagar os estudantes sobre o que aconteceu, Ju logo falou sobre a fatia ter aumentado pois o valor dela aumentou, de forma indireta, associando que aumentou em relação ao todo.

Por outro lado, a partir dos trechos de diálogos e figuras apresentadas, nota-se a limitação da tecnologia ao representar fatias com valores pequenos em relação ao todo, dando a ilusão de que ele não está no gráfico. Isso pode ter influenciado a discente Me dizer que uma das fatias havia sumido, pois quando o gráfico de setores é representado no papel, por menor que seja seu valor, ele é desenhado nessa representação.

Dessa maneira, ressalto que a habilidade de interpretar e refletir sobre o que é visto pode influenciar no avanço do entendimento (ARCAVI, 2003) de conceitos matemáticos como a proporcionalidade. Ou seja, a partir da visualização, é possível que o estudante faça descobertas que não seriam possíveis, caso a calculadora não estivesse presente.

Baseando-se na dúvida posta pela estudante Me sobre a fatia que sumiu, foi pensada em continuar a abordagem de modo que os discentes pudessem simular e testar distribuições no gráfico de setores com a calculadora. Dessa forma, surgiu a ideia de propor um “bônus” para os educandos que fosse distribuído de modo que o gráfico de setores não se alterasse, ressaltando a preocupação com a dificuldade no conceito de proporção:

Profa. Mirella: É. Porque vamos supor que eles peguem esse dinheiro e resolvam distribuir na mesma proporção, então vai mexer nos valores mas o gráfico vai se manter porque a porcentagem não mudou. Então para a gente fazer essa análise, que é bem legal.

Maitê: Aí sim que vai ser uma simulação com a calculadora.

Profa. Mirella: É, porque aí eles vão entender que a porcentagem tem a ver com o todo e não com o valor. Então, eu posso mexer no valor e manter [...]

Maitê: A gente ficou preocupada com (inaudível) da porcentagem, a gente estava assim, preocupada, né?

Profa. Mirella: É, mas acho que talvez pensando na questão de mexer nos valores, vai dar essa ideia, né? Eu acho que a gente pode, até, “empurrar” pra isso, dar uns 500 reais e pedir para eles dividirem na proporção que eles fizeram a primeira divisão (Transcrição do áudio de 16 de setembro de 2022).

Para que os estudantes continuassem o diálogo sobre essa visualização e distribuição de valores no gráfico de setores, foi proposto que criassem outra planilha e adicionassem esses R\$500,00 de modo que o gráfico não se alterasse. Para colocar a situação do “bônus” foi comentado para os estudantes que o valor de R\$500,00 seria como se tivessem recebido um valor “bônus” dentro da sua renda.

Para distribuir o valor pedido, os educandos adotaram diferentes estratégias, por exemplo a estudante Is apresentou a seguinte estratégia:

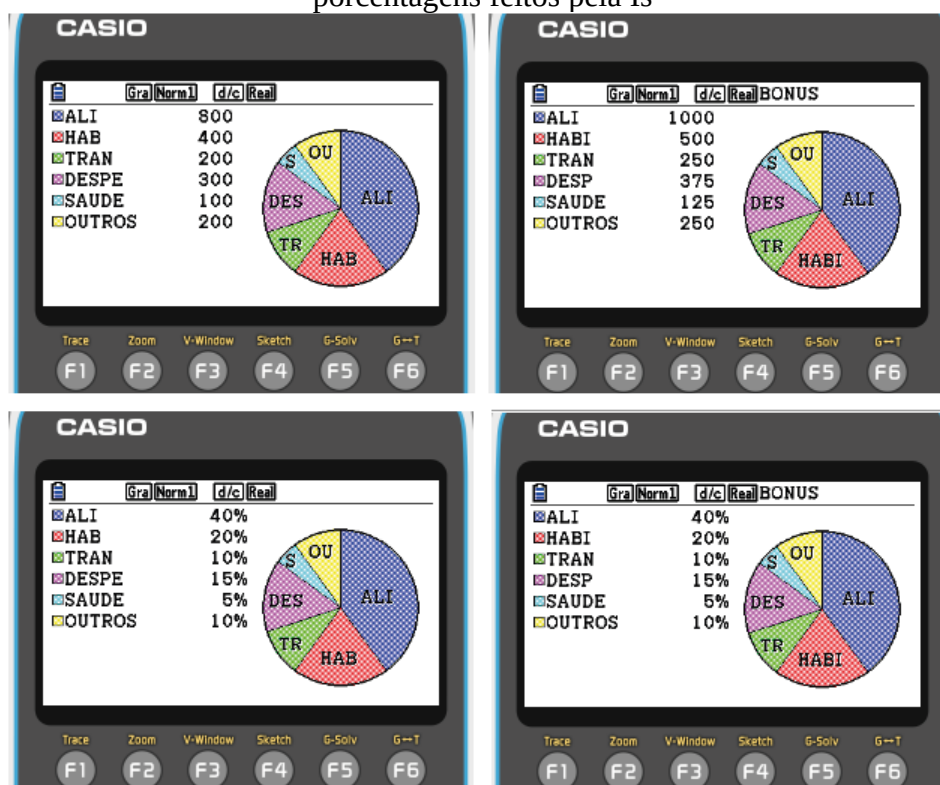
Is: A gente tinha o bônus que era 500 reais.

Profa. Mirella: Colocou no denominador?

Is: Isso! Aí, a gente pegou o primeiro valor que era 800 da alimentação e colocou em cima dos 2000, que era uma parte, e a gente colocou o “x” em cima do 500 para saber quanto a gente ia pegar. Aí a partir disso, deu 200 reais, aí a gente pensou “então 400 vai ser a metade que é 100”, então 200 vai ser a metade de 100 que é 50, aí fazendo isso, aí deu. Então ficou, 800 mais 200, 400 mais 100 e no total deu 2500 certinho e o gráfico ficou igual (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 23 de setembro de 2022).

Na Figura 38 estão os gráficos feitos pela estudante onde se destaca que a proporção se manteve após os cálculos realizados por ela. O que é interessante ressaltar é o raciocínio empreendido pela educanda, pois ela visualizou uma relação entre os valores e os calculou de maneira proporcional e mentalmente:

Figura 38: Representação dos gráficos de setores em valores brutos e suas respectivas porcentagens feitos pela Is



Fonte: Dados de pesquisa

Entretanto, indaguei a estudante sobre o raciocínio que tivera e o que garantia que realmente os gráficos plotados eram iguais. Aqui ressalto que nesse momento, ainda não havia sido comentado com a turma como colocar os dados em porcentagem, eles tinham acesso apenas às duas primeiras imagens superiores:

Franciele: Lembra que a gente fez na lousa e tinha os cinco reais numa fatia bem pequeninha? O que garante para gente que não tem uma fatia bem pequeninha aí também que não dê para a gente ver? O que garante para gente que eles estão realmente iguais?

Is: Ah, eu não sei... a gente fez aqui.

Is: E aí Gi, o que você acha?

Gi: Ah, será que tem a ver com os resultados?

Is: Não sei. A porcentagem realmente dá igual?

Gi: Será que a gente faz a porcentagem também?

Is: Mas aí a gente teria que fazer todas as porcentagens...

Gi: E se a gente... falando que nem a gente estava fazendo aqui, mas teria que fazer um por um para confirmar que realmente é igual...

Is: Aqui é de 2000 para 500 e aqui é de 800... então teria que multiplicar? Tipo, isso por isso e isso por isso e se der igual é proporcional? Dá para multiplicar também, não mudar em nada. Ó, 800 vezes 500, vai dá 400000, aí qual é o outro aqui? Aqui é 1000...

Gi: Tem que fazer porcentagem? Porque se fizer a porcentagem de cada um dá para saber se está igual.

Is: É, eu acho que, tipo, deve dá certo (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 23 de setembro de 2022).

Na discussão tecida pelas integrantes do Grupo 4, nota-se que elas relacionaram que, para saber se o gráfico de setores é o mesmo as porcentagens de todas as fatias da primeira planilha, teriam que se equivaler ao da planilha bônus. Apesar de terem feito a distribuição pensando na proporção da primeira planilha, as estudantes não reconheceram que uma forma de identificar que os gráficos possuíam a mesma porcentagem seria pelo raciocínio que tiveram. De todo modo, mesmo não se atentando a esse fato, as estudantes criaram hipóteses para pensar se o que visualizavam era o pedido pelas professoras.

Ao ouvir a proposta, as integrantes do Grupo 8 pensaram em fazer a distribuição do “bônus” da seguinte maneira:

Me: Tipo, aqui é 1000 e coloco mais 50 aqui, é isso?

Franciele: Se você colocar 50 aqui vai manter o gráfico?

Mat: Amiga, divide. Você ganhou 500, você pega e divide...

Me: Eu não entendi.

Mat: Minha querida, não pode ficar diferente, você quer manter igual...

Franciele: Mas você quer que o desenho mantenha igual, não os valores.

Me: Então vamos supor, se eu colocar os 500 aqui, vai aumentar o gráfico inteiro?

Franciele: É, vai aumentar a comida. Mas aí você não vai manter...

Me: Eu posso colocar esse dinheiro no banco?

Mat: Nossa, caramba...

Franciele: Então vamos pôr tudo no banco, faz assim ó. Vocês estão com mais de uma calculadora, não estão?

[Começamos a tentar usar as duas para poder fazer o comparativo]

Mat: Não... miga, uma, duas, três, quatro... vai dar 85 para cada um, aí vai manter entendeu... 83,30 ó (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 23 de setembro de 2022).

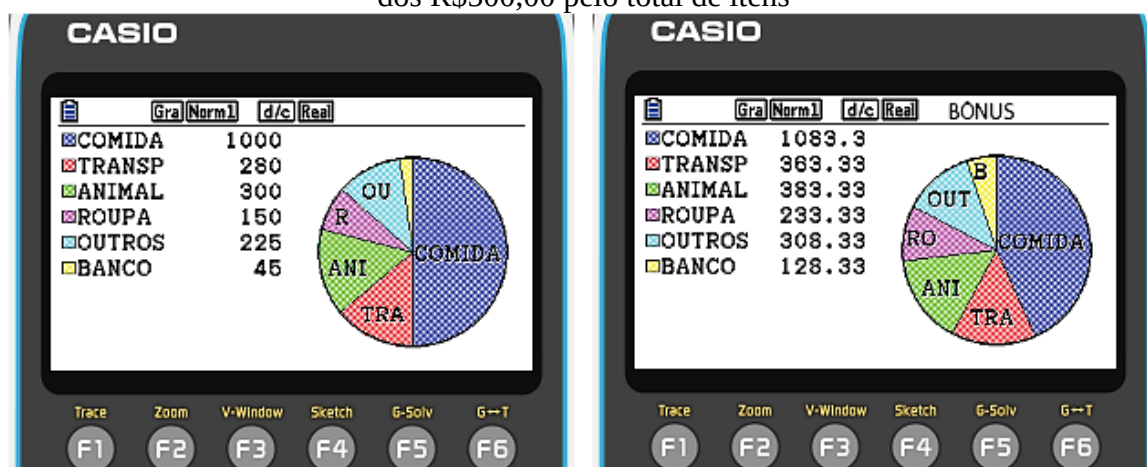
A Profa. Mirella, em seu relato, comenta sobre um outro grupo que utilizou a mesma estratégia do Grupo 8 para dividir os R\$500,00:

Daí, por outro lado, teve os meninos lá do fundo que eu comentei que eles pegaram 500, tem 8 itens, daí eles fizeram na calculadora, 500 dividido por 8, 62,50 e colocaram 62,50 em tudo. Aí eu pedi pra colocarem no gráfico pra ver se ia alterar. [...] mas daí acho que é legal pra eles entenderem essa ideia... pra pegar essa ideia que a proporção não tá ligada ao valor em si, e sim com relação ao todo, eu acho que foi bem legal pra passar essa ideia (Relato Profa. Mirella, 23 de setembro de 2022).

Pelos trechos destacados, as estudantes interpretaram que distribuir igualmente teria o mesmo sentido de distribuir proporcionalmente. Tanto eu quanto a Profa. Mirella incentivamos os estudantes da turma da disciplina eletiva a testarem as hipóteses pensadas na calculadora, de modo que pudessem explorar o *feedback* da tecnologia (BORBA; VILLARREAL, 2005) e a possibilidade de visualizar, na calculadora, o que estavam pensando.

Na Figura 39 mostro o raciocínio comentado pela Mat, em que à esquerda está o gráfico de setores referente ao valor de R\$2.000,00 e à direita, considerando a divisão dos R\$500,00 pelo total de itens:

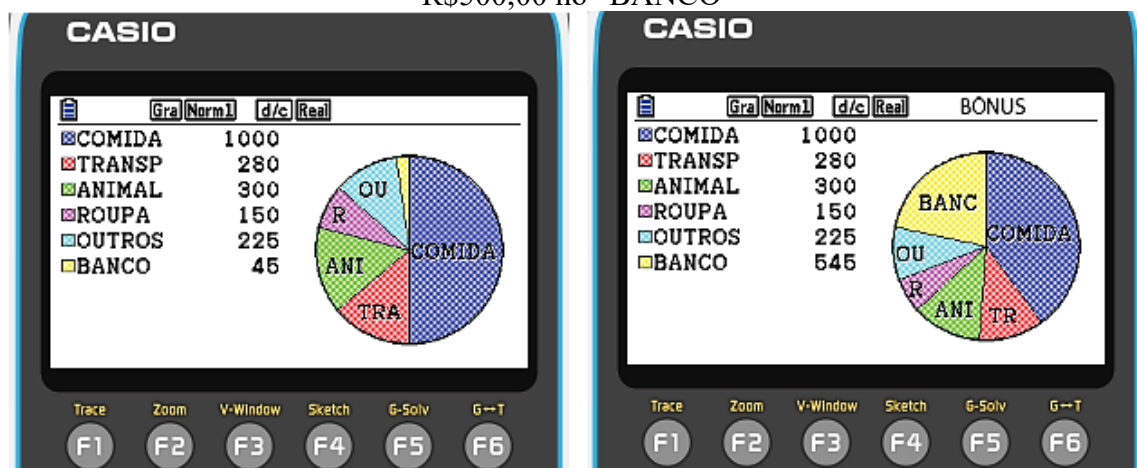
Figura 39: Imagem do gráfico de setores feito na calculadora gráfica considerando a divisão dos R\$500,00 pelo total de itens



Fonte: Dados de pesquisa

Ao ter testado a hipótese levantada pela estudante foi possível observar que, principalmente, as fatias referentes a “COMIDA” (em azul) e ao “BANCO” (em amarelo) não se mantiveram. Então, foi considerado testar com as estudantes a sugestão dada pela Me, em que representamos na Figura 40 o gráfico referente aos R\$2.000,00 (à esquerda) e o gráfico considerando o valor “bônus” (à direita):

Figura 40: Imagem do gráfico de setores feito na calculadora gráfica considerando o valor de R\$500,00 no “BANCO”



Fonte: Dados de pesquisa

Ao ser testada a hipótese levantada pela estudante Me de colocar todo o valor no banco, também ficou visível que as proporções não se mantiveram, pois as fatias do gráfico também se alteraram e nesse caso quase todas ficaram destoantes das presentes, no gráfico de setores referente aos R\$2.000,00 (à esquerda).

Um outro acontecimento relacionado à distribuição do “bônus” envolve o Grupo 3 em que eles haviam partido da ideia do cálculo da porcentagem, conforme destaca a Profa. Mirella em seu relato:

A Ju também começou com uma estratégia legal, mas depois ela acabou desistindo. Ela pegou, colocou lá, 100% é 2500, daí 50%, 1250, ela foi quebrando pra tentar chegar no quanto ela precisava e fez a tabelinha pra 2000 também. Então, é uma estratégia que funcionaria se ela não tivesse desistido no meio, mas daí, ela parou de fazer na mão e foi fazer a mesma coisa na calculadora, que foi legal também. Então, nesse raciocínio, sei lá, se ela tinha colocado 160 reais dos 2000, então ela fazia a razão 160 por 2000 para descobrir a porcentagem e aí multiplicava por 2500 pra descobrir quanto que ia ser. Foi bem legal que ela aplicou a ideia da regra de três, mas já no uso da calculadora. Então, ela já conseguiu transportar esse raciocínio para a calculadora, que foi muito legal (Relato Profa. Mirella, 23 de setembro de 2022).

Entendo que a discente Ju percebeu que poderia associar o cálculo direto na calculadora para pensar nas distribuições. Entretanto, quando o Grupo 3 foi conferir os valores encontrados e o gráfico de setores feito, observou que não se equivaliam e conferiram a porcentagem dos itens elencados por eles:

Ju: Tentar a gente tentou, mas agora a gente tá tentando fazer a porcentagem, só que está dando 2,5 a mais e eu não sei o porquê.

Franciele: Vocês estão tentando fazer a porcentagem dessa aqui para cá?

Ju: É, e depois os dois mil.

Franciele: A soma deu 2000 mesmo?

Gu e Ju: Sim.

Gu Vamos fazer de novo a soma, ó.

[Eles somam os valores e o resultado da soma deu 2050] (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 23 de setembro de 2022).

A partir da soma feita, os estudantes estavam considerando o valor total para conferir como 2050, o que alterou o valor que usaram para calcular as porcentagens iniciais com os valores de 2000. Dessa maneira, podemos notar que os estudantes ao longo da proposta adotaram estratégias diferentes e puderam visualizá-las na calculadora. Eles ainda puderam testar os valores encontrados, ao pensar nas porcentagens dos itens.

Dessa maneira, destaco que o “[...] apertar de teclas deve estar vinculado ao levantamento de conjecturas, com suas validações, com a coordenação de representações múltiplas, e com outra maneira de realizar tentativas e erros” (ZAMPIERI, 2018, p. 65). Logo, o feedback, muitas vezes rápido, dado pela tecnologia possibilita que os estudantes visualizem para além do sentido fisiológico (ARCAVI, 2003) e levanten conjecturas acerca do que está sendo estudado. Além disso, conforme destaca Borba e Villreal (2005), isso pode ser possível quando a proposta feita considera que o apertar de teclas da tecnologia utilizada não seja aleatório.

Por fim, buscou-se ressaltar com os discentes que é importante considerar que a fatia do gráfico de setores não está relacionada ao valor, mas com a proporção entre os itens que os compõem, conforme a fala da Profa. Mirella, transcrita a seguir:

Profa. Mirella: É importante perceber que o tamanho da fatia não tá relacionado com o valor, né? E sim com essa proporção. O quanto esse valor representa do todo, certo? Então vocês percebem lá que quando a gente falou, muda os valores sem

mudar o gráfico, teve um monte de gente que acho que pensou “impossível, como vou mudar o gráfico se o gráfico é feito a partir dos valores”. [...] Então, se o total for 2000, o 1000 é a metade. Se o total for 2500, o 1000 não é mais a metade, né?
[...]

Profa. Mirella: A fatia vai alterar quando a gente pensa no quanto aquele valor representa com relação ao todo e aí se eu mexi no todo, eu preciso adequar esses valores e foi isso que vocês fizeram agora na segunda parte da atividade (Transcrição do áudio, diálogo na aula de 23 de setembro de 2022).

Pensando ainda na proposta da tarefa desenvolvida com os discentes, a Profa. Mirella reflete sobre o não questionamento sobre a distribuição igualitária de um valor considerado bônus, dentro de um orçamento familiar:

Profa. Mirella: Mas é curioso, eu estava conversando com a Fran hoje, não surgiu essa questão aqui, mas é uma coisa que poderia ter surgido porque, por exemplo, estava considerando as contas do mês, aí veio um dinheiro a mais e o que já tá pago, já tá pago! Você não vai gastar mais na conta de água, conta de luz...

Maitê: É verdade!

Profa. Mirella: Então eu falei “Eu, eu ganhei mais, então eu não posso gastar com o que eu quiser? Comprar uma roupa?” Então, como a gente deu quando a gente queria que eles redistribuíssem igual, eles só seguiram, ninguém questionou. Mas, se for ver, esse pensamento da An faz mais sentido, ela fugiu do que a gente pediu, mas, na prática, faz mais sentido do que redistribuir proporcionalmente, né?

Maitê: Mas eu acho que ela fez meio aleatório...

Profa. Mirella: É, sim... Mas você concorda? Você pegou dinheiro a mais, deixa eu ver o que eu vou fazer com isso, você não vai colocar proporcionalmente em tudo, né? (Transcrição do áudio na aula de 23 de setembro de 2022).

A reflexão feita pela Profa. Mirella remete ao que Skovsmose (2007; 2008) comenta sobre, em alguns momentos, esse não questionamento a respeito do que é pedido na aula, como se tudo o que está sendo feito só fizesse sentido por ser da área de Matemática, mesmo que isso não dialogue com o que havia sido proposto anteriormente. É com essa percepção que esse autor destaca a matemática em ação, de modo que o discente possa entender o propósito e se questionar sobre o que é proposto e os resultados de operações que realiza, por exemplo.

Ressalto que os participantes da pesquisa eram estudantes das três séries do Ensino Médio e que as discussões evidenciadas nessa seção foram possíveis devido à dinâmica da escola e da disciplina eletiva, o que destaca novamente a importância de se entender o contexto em que é desenvolvido o trabalho do professor. Ou seja, o processo de comunicação vai além da escuta apenas do estudante, mas de todo um contexto escolar.

Nesta seção apresentei as reflexões que emergiram dos dados produzidos no contexto da disciplina Calculática, quando os estudantes foram convidados a investigar a relação entre o custo da cesta básica e o valor do salário mínimo. Destaco que as dificuldades e dúvidas que os estudantes apresentaram com relação à proporcionalidade e à porcentagem não impossibilitaram o desenvolvimento da tarefa; pelo contrário, elas foram a força motriz que

mobilizou a mim e às professoras na busca por formas alternativas para propiciar aos estudantes o estudo e reflexão acerca dos conceitos de EF com estudantes do Ensino Médio, nesta disciplina eletiva.

Dessa forma, o conceito matemático também precisa ser considerado para que o estudante interprete o que está vendo, pois apesar dos discentes verem e tirarem conclusões interessantes e profundas sobre o salário mínimo, cesta básica e inflação, tivemos que rever os conceitos de razão e proporção.

Entendo que os estudantes se colocaram em um movimento de investigação e aceitaram o convite proposto tanto com a calculadora científica quanto a gráfica, de modo que mesmo com as dificuldades com o conceito de proporção, puderam pensar em uma matemática que vai além de algoritmos e que puderam refletir criticamente sobre o que era discutido na disciplina eletiva.

Saliento que, a partir dos dados apresentados nesta seção, pode-se concluir que foi possibilitado aos estudantes explorarem, pensarem e repensarem com a calculadora, de modo que questionamentos e diálogos surgiram com essa tecnologia. Diante do exposto considero que a forma de pensar e agir foi condicionada a partir da resposta rápida da tecnologia, da interação dos estudantes com ela e da visualização proporcionada pelas calculadoras científica e gráfica. Tais recortes se mostram relevantes pois indicam o que emergiu das discussões dos alunos ao entrarem em contato com tópicos de EF a partir da inserção da calculadora na sala de aula.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes de dialogar com o leitor sobre interpretações para discutir a interrogação da pesquisa e como os dados dialogam com ela, trago uma pergunta para reflexão que perpassa o contexto do cenário de investigação deste trabalho: uma disciplina eletiva com calculadoras pode constituir um espaço para a Educação Financeira de estudantes do Ensino Médio?

Considero esse questionamento interessante para iniciar as discussões das considerações finais, já que a EF está em pauta como disciplina obrigatória para o Ensino Médio a partir do ano de 2024 no contexto das escolas públicas paulista. Sendo assim, de alguma maneira, essa nova demanda influenciará na dinâmica e organização escolar, ou seja, destacamos a importância de pensar em possibilidades com o professor que está atuando na sala de aula para abordar a EF de maneira crítica e explorar sua transversalidade.

Para tecer uma possível resposta, dentre tantas, indico alguns fatores que foram evidenciados nesta pesquisa: a parceria universidade-escola, a abordagem de uma EF para além do indivíduo e compreensões matemáticas para se interpretar o que é visto. Com isso, quero apontar que a disciplina eletiva é uma possibilidade para a constituição de um espaço para a EF dos estudantes; entretanto, é preciso refletir qual EF e como ela será abordada, além de como a calculadora será inserida nesse contexto.

Para além disso, não se sabe ainda como será essa nova disciplina de EF colocada para os professores da rede básica de ensino do estado de São Paulo. Mas, gostaria de ressaltar como a preocupação em realizar uma parceria de fato colaborativa com o professor pode influenciar na maneira em que essas propostas podem chegar à escola. Com esta pesquisa, foi possível notar que há saberes teóricos e práticos que são constituídos tanto na experiência do professor quanto naqueles que estão na universidade, e que esse processo de colaboração pode contribuir para que propostas como a apresentada nesta pesquisa, se concretizem.

Sendo assim, entendo que, para esse espaço se instituir como possibilidade de se discutir a EF com os estudantes, em uma disciplina com calculadoras, é necessário que haja diálogo com o professor para que o desenvolvimento e delineamento seja feito com ele e não para ele. Dessa forma, os pontos levantados nesta pesquisa podem indicar um caminho para a constituição desse espaço, de modo que o professor pode adaptá-la para o seu contexto e até mesmo expandir as temáticas discutidas para jornada de trabalho e horas trabalhadas e sua relação com o salário mínimo, discussão sobre impacto dos juros no orçamento familiar, imposto de renda, entre outros.

Interpreto que, a partir do momento que se pensa em abordar uma EF que abranja todo um nível de ensino, como o Ensino Médio, é necessário ter cuidado para o que será proposto, de modo que as discussões não girem em torno apenas de questões voltadas ao individual e desconsidere o social e coletivo. É importante que sejam propiciadas ao estudante abordagens que envolvam reflexões críticas para interpretar as situações atreladas à EF. Sendo assim, compreendo que ao pensar em uma EF para ser discutida no ambiente escolar, ela precisa ir além da discussão da Matemática Financeira e da questão individual do consumo.

Há um desafio quando pensamos em levar diferentes tipos de abordagens para o contexto escolar, dentre eles podemos citar: o currículo que traz diretrizes para os temas e conceitos para serem discutidos na sala de aula; preocupações com avaliações externas; entre outros. É neste sentido que apresento nesta pesquisa o cenário de investigação e todo o percurso metodológico de sua realização.

No cenário de pesquisa destaco: o contexto da escola pertencente ao PEI; os pedidos da direção escolar para abordar o SARESP e a calculadora; as sugestões dos estudantes; a elaboração e delineamento da proposta para a disciplina eletiva; entre outros fatores. Ou seja, a partir do contexto de uma escola pertencente ao PEI e que, em sua dinâmica, apresenta a disciplina eletiva como um lugar em que o estudante pode cursar algo que esteja ligado ao seu Projeto de Vida, há premissas e exigências dentro dessa estrutura, revelando o modelo *top-down*, que vai além de escolhas do professor ou direção escolar.

Sendo assim, trago a interrogação desta pesquisa entrelaçando com os questionamentos já postos anteriormente, pois, para mim, há um complemento entre elas. A saber, a interrogação é colocada como *O que emerge a partir da interação com estudantes sobre Educação Financeira e calculadora em uma disciplina eletiva?* e é a partir dela que pensamos neste espaço que se constituiu como um espaço para discutir EF com estudantes a partir da inserção da calculadora.

A partir disso, emerge o tema “O papel da dinâmica escolar na constituição e no desenvolvimento da disciplina eletiva”, em que se discutiu sobre o delineamento e elaboração da disciplina eletiva “Calculática - Explorando questões matemáticas do cotidiano com calculadoras”. Neste tema, são evidenciados aspectos como: parceria com a professora e estudantes; mudanças no delineamento da eletiva junto à professora; movimento das docentes para trazer uma abordagem investigativa com calculadora, envolvendo temáticas sobre Educação Financeira.

No contexto da sala de aula, é possível notar a participação dos estudantes no processo de elaboração das aulas e sugestões advindas deles, já que optamos por fazer esse convite aos

discentes no início da disciplina eletiva. Entretanto, destaco a importância da interlocução e mediação do professor sobre o que e como considerar nesse processo. Saliento isso, no sentido de que, ao fazer esse movimento, o estudante colabore ativamente e se sinta agente participativo dessa elaboração. E foi isso que buscamos enfatizar ao longo do desenvolvimento da disciplina, de modo que os estudantes tecessem reflexões críticas a partir da proposta para aula.

Isso remete a uma conjuntura de pesquisa em que os dados foram produzidos de maneira colaborativa e demonstrando uma maneira de lidar com um cenário de pesquisa na sala de aula. Evidencio as constantes mudanças na dinâmica das aulas, o que remetia a atitudes insubordinadas para lidar com as diferentes situações que ocorreram ao longo do semestre. E, apesar de o cenário de investigação dessa pesquisa possuir suas particularidades, vislumbro na proposta aqui apresentada uma maneira de a universidade fazer e reforçar parcerias profícuas com a escola.

Um dos pontos principais do projeto temático “Ensino e aprendizagem de matemática: possibilidades para a prática do professor” é esse movimento de parceria colaborativa e abordagem investigativa, de modo a propor tarefas que insiram a calculadora para além de conferência de cálculos.

Neste projeto houve o envolvimento, desde a elaboração das atividades piloto aplicadas no contexto da sala de aula com uma das integrantes do projeto temática que atua na rede básica estadual de ensino até a colaboração da Profa. Dra. Maria Teresa Zampieri, nas discussões e produção dos dados. Dessa maneira, destaco a importância dessa rede que possibilita compartilhar entre os pares uma temática em comum ao projeto, que é a inserção das calculadoras e a abordagem investigativa em sala de aula, um dos contextos desta pesquisa.

Além disso, neste tema, evidencio a importância da parceria colaborativa com a professora e compreendo neste tipo de trabalho uma possibilidade para se insubordinar as imposições vindas muitas vezes no estilo denominado *top-down*. Com isso, ao planejar a disciplina com a Profa. Mirella, houve contribuições para a formação de ambas, ao pensar nos desafios ao longo da disciplina eletiva, na dinâmica do ambiente escolar e suas constantes mudanças. Para mais, há um destaque para o fator comportamento dos estudantes pós períodos de recesso, feriados e até uma relação com o pós pandemia destacado pela própria professora.

Com isso, reforço a importância da Profa. Mirella e sua abertura para que o espaço envolvendo discussões críticas sobre Educação Financeira se constituísse, principalmente ao

compartilhar seus saberes teóricos e práticos para a elaboração e delineamento da disciplina eletiva. Entendo que, a partir do momento que as necessidades dos professores são ouvidas e levadas em consideração no processo, abrem-se possibilidades para que abordagens como a proposta nesta pesquisa se estabelecem.

No tema “O engajamento na análise crítica da realidade e as temáticas destacadas em Educação Financeira”, saliento que, apesar das dificuldades com a ideia de porcentagem, os estudantes interpretaram as situações propostas, chegando a uma interpretação crítica acerca do valor do salário mínimo e o impacto da cesta básica na renda familiar.

A partir de uma abordagem investigativa pautada nos cenários para investigação (SKOVSMOSE, 2000), buscamos trazer aos discentes temáticas voltadas à sua realidade, de modo que refletissem criticamente sobre o que iriam pesquisar e responder nas folhas de atividades. Tecemos uma forma de levar essas discussões de modo que os estudantes pudessem se sentir à vontade para expor suas perspectivas e raciocínios e o que estavam pensando sobre o que encontravam e os resultados obtidos.

Logo, considero que os educandos puderam refletir criticamente sobre a perda do poder de comprar nos anos de 2012 e 2021 e ainda pensar em possíveis motivos para tais questões. Além disso, a partir de propostas como a apresentada nesta pesquisa, é possível compreender maneiras de se apresentar a EF e seu caráter trans e multidisciplinar, já que, a partir das conclusões dos discentes aqui expostas, haveria a possibilidade de aprofundar aspectos sociais e históricos, por exemplo.

Ressalto a busca na internet realizada pelos estudantes como um caminho para que a realidade seja considerada nas propostas que foram discutidas nesse ambiente, de modo que o estudante pudesse trabalhar com situações reais e que condizem com a sua realidade. Penso que essa maneira de abordar, atrelada à abordagem investigativa, possibilita que questões voltadas ao coletivo sejam trazidas para as discussões. E ainda, pode ser um espaço profícuo para que os estudantes possam socializar o que encontram, possuindo diferentes perspectivas e olhares sobre um mesmo tema. Sendo assim, para pensar no coletivo é necessário que a proposta vá além de pensar em dinheiro aplicado, calcular juros de situações hipotéticas, entre outros exemplos.

Esses aspectos levantados já estavam sendo discutidos no contexto de pesquisas sobre EF, mas entendo que ao propiciar o encontro entre a abordagem investigativa e a calculadora, os estudantes tiveram a possibilidade de focar nas interpretações dos resultados obtidos e pensar nas conjecturas que foram levantadas por eles.

Entendo que, a partir da inserção da calculadora nesse ambiente, foi possível que a EF ganhasse espaço, tendo oportunidade para reflexões e abertura para pensar criticamente – ou seja, a EF que considera além do individual e propõe que haja posicionamento crítico frente às situações pôde ser abordada na sala de aula.

Ao refletir sobre esses resultados obtidos, houve a intenção de que os estudantes pensassem no que eles compreendiam e o que poderia ser interpretado daquilo, remetendo à matemática em ação (SKOVSMOSE, 2014). Dessa forma, os estudantes foram convidados a refletir criticamente uma situação trazida a partir da matemática e interpretar as informações e os resultados encontrados.

A partir dessa perspectiva, questionamentos envolvendo o aumento do valor da cesta básica e a diminuição do poder de compra surgiram nas interações com os estudantes, nas quais apresentaram uma reflexão envolvendo os valores dos itens que viam no mercado, ou seja, trazendo para a própria vivência deles.

Sendo assim, no tema “O surgimento da matemática em ação a partir da investigação entre o custo da cesta básica e o valor do salário mínimo”, ressaltou que, apesar dos estudantes não fazerem a relação direta com a operação esperada, muitos deles faziam por estimativa e isso parecia ser o suficiente, já que muitas delas resultavam em boas aproximações.

Entretanto, a sala de aula era um ambiente heterogêneo em que diferentes dificuldades apareceram, considerando principalmente o fato de ter estudantes das três séries do Ensino Médio. Com isso, enquanto alguns estudantes conseguiam fazer as estimativas, outros aplicavam fórmulas e outros não aparentavam entender o que estava sendo calculado. À vista disso, insistimos na discussão sobre o conceito de proporcionalidade, aproveitando que a disciplina eletiva não possui um currículo tão engessado a ser seguido e permitia essa flexibilização.

Dessa maneira, ressalta-se que, a partir do movimento realizado para a organização da disciplina eletiva, podemos destacar, principalmente, a parceria com a Profa. Mirella e o trabalho colaborativo estabelecido. Isso propiciou que pudéssemos levar em consideração o que emergiu no contexto do cenário de investigação, conforme o que foi apresentado anteriormente. O trabalho colaborativo alicerçado na parceria escola-universidade pode ser um caminho para que o professor adentre o ambiente da zona de risco (BORBA; PENTEADO, 2019), teça um trabalho que leve em consideração suas demandas, necessidades e não se apoie na visão dicotômica sobre os saberes teóricos e práticas atrelados à escola ou à universidade.

Sobre a inserção da calculadora no contexto da sala de aula, destaco a questão da visualização e da possibilidade de testes que os estudantes puderam fazer. Pensando na dificuldade que tiveram no conceito de proporção, buscamos inseri-la de modo que os estudantes pudessem refletir sobre como distribuir um determinado valor de modo que o gráfico não se alterasse. Envolvendo o gráfico de setores, é possível dialogar sobre a limitação da tecnologia, o que possibilitou ampliar uma discussão sobre o que foi visualizado. Quando a representação de valores muito pequenos é feita no lápis e papel, a fatia do gráfico é representada simbolicamente e isso pode não ocorrer na calculadora, por exemplo.

Ao abordar tal discussão, ressalto a importância da reflexão pelos estudantes e suas conclusões, de modo que possam perceber e se indagar sobre o que é apresentado para eles matematicamente. A temática do gráfico de setores surge pela necessidade de dialogar sobre proporcionalidade com os estudantes e a preocupação das professoras em trazer a discussão a partir da visualização, para que os estudantes vissem outro tipo de abordagem. Dessa forma, ressalto a importância de atrelar o visual e discutir limitações das tecnologias e representações, indo além do aspecto fisiológico da visão.

Logo, a partir da elaboração das atividades com calculadora, notou-se que o ambiente com tecnologia influenciou na escolha pela abordagem crítica, principalmente pensando-se nos pressupostos teóricos da experimentação com tecnologias. Considero que uma abordagem com tecnologias e a proposta investigativa dialogam no sentido de explorar as interpretações e reflexões dos estudantes sobre o que é estudado.

É importante ressaltar que a calculadora foi inserida neste contexto e ela perpassa a elaboração da disciplina eletiva, as discussões sobre EF e também a proposta envolvendo o conceito de porcentagem. Os diálogos foram propostos a partir dos seus recursos e funcionalidades, de modo a mostrar aos estudantes um uso para além de efetuar contas, colocando-os para refletir sobre os resultados encontrados. Logo, ao buscar trazer a calculadora para um além do apertar de teclas, discussões foram propiciadas por ela, como, por exemplo na visualização do gráfico de setores.

Essa abertura e processo de diálogo com a professora da escola permitiu que a inserção da calculadora se desse levando em consideração a proposta de testes e formulação de conjecturas, maneiras de lidar com o “erro” e estabelecer o diálogo com os discentes. A partir desse processo de diálogo, estabelecemos as interações de modo a considerar o ambiente da sala de aula e a maneira que os estudantes lidavam com as propostas, a inserção da calculadora e nossos questionamentos. Dessa forma, como consequência dessa interação, entendo que a calculadora foi inserida de forma a possibilitar que os estudantes não focassem

na carga operatória, em que com a calculadora foi possível discutir a EF de modo mais aprofundado e com reflexões críticas. Com essa parceria, emerge a análise crítica dos estudantes perante às situações reais elencadas e questionamentos acerca dessa realidade.

Assim, a calculadora pode ser inserida de modo que vá além de contribuições para diminuir a “carga operatória”, mas pode ser pensada também para a exploração conceitual, contradições, o erro e isso relacionado à interação dos estudantes – influenciando na dinâmica da aula. A calculadora pode ser uma promotora de discussões.

Com esta pesquisa, destaco o papel da calculadora nos momentos de interações com os estudantes, de modo que eles puderam investigar seus erros e adotar diferentes estratégias para o que era solicitado, questionar o que visualizavam e sugerir discussões durante a aula. Dessa maneira, a calculadora pode possibilitar que os estudantes pensem em outras maneiras de resolver um problema, pensar em conjecturas, testá-las e abrir um espaço para interação e diálogos, características que, no contexto da pesquisa, foram importantes para o desenvolvimento da disciplina eletiva.

Logo, penso que há a possibilidade de se constituir um ambiente de discussão sobre EF com estudantes do Ensino Médio em uma disciplina eletiva. Sendo assim, destaco o trabalho colaborativo como uma maneira de pensar com o professor em propostas para o contexto da sala de aula, de modo que tanto o professor quanto a pesquisadora se coloquem num processo de formação continuada. Com isso, a partir dos diálogos foi possível delimitar os temas a serem discutidos na disciplina, pois foram levados em consideração o pedido da direção escolar e as sugestões dos estudantes.

E considero que as discussões feitas ao longo desta pesquisa abrem possibilidades para pensar sobre propostas que levem em consideração o processo investigativo, a autonomia do estudante, a inserção da calculadora em sala de aula e as considerações dos diferentes raciocínios dos discentes. Uma vez que, durante o desenvolvimento e análise da disciplina eletiva com EF e calculadoras, tais aspectos foram emergentes das iterações dos estudantes e do planejamento em colaboração com a professora.

Compreendo que, a partir dessas interações, foi possível discutir a questão do aprendizado dos estudantes – sendo um dos critérios para reorganizar a dinâmica proposta da sala de aula; reflexão sobre os erros como possibilidade para o processo de aprendizagem e de diferentes compreensões; a importância da parceria com a professora, de modo a buscar compreender suas necessidades e demandas.

As considerações tecidas sobre esta pesquisa consistem em possíveis compreensões acerca da interrogação formulada além de outros questionamentos que surgiram, reforçando o

movimento da pesquisa qualitativa. Com a calculadora e a parceria com a professora, foi possível ter diferentes possibilidades, fazer uma “matemática diferente”, mesmo propondo cálculo de porcentagens e proporção ao longo de todas as aulas analisadas nos dados aqui apresentados.

Então, para mim, a calculadora teve o papel de contribuir para que os estudantes focassem na análise dos resultados encontrados, pudessem pensar e visualizar se o que raciocinavam tinha sentido no que era proposto, e isso, a partir do *feedback* dado por esse recurso. Dessa maneira, entendo que essa tecnologia potencializou as discussões que emergiram no contexto da pesquisa e foi a partir disso que as aulas foram reorganizadas.

É importante ressaltar que o contexto da disciplina eletiva influenciou na maneira em que foram delimitadas as discussões. Entretanto, ficam os questionamentos: se e como estabelecer esse trabalho colaborativo em outros espaços? Há algo que impeça que propostas como a desta pesquisa sejam realizadas em uma “aula normal”?

Por fim, vislumbro no delineamento desta pesquisa uma possibilidade para o professor que atua na sala de aula pensar em maneiras de levar discussões que foquem na análise crítica dos estudantes e não apenas na carga operatória, sendo a calculadora uma possibilidade para esse caminho.

7 REFERÊNCIAS

- ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática. (Coleção Tendências em Educação Matemática)**. Belo Horizonte: Grupo Autêntica, 2007. *E-book*. ISBN 9788582179000. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582179000/>>. Acesso em: 20 out. 2023
- ALVES-MAZZOTTI, A. J. O Debate Contemporâneo Sobre os Paradigmas. In: ALVES-MAZZOTTI, A.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1998. p. 129-146.
- ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo Pesquisas Colaborativamente em Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 6 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2020. p. 31-53.
- ARCAVI, A. The role of visual representations in the learning of mathematics. **Education Studies in Mathematics**, v. 52, n.3, p. 215-241, 2003.
- BARONI, A. K. C. **Educação Financeira no contexto da Educação Matemática: possibilidades para a formação inicial do professor**. 2021. 253 f. Tese (Doutorado) - Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2021.
- BICUDO, M. A. V. Pesquisa em Educação Matemática. **Pro-Posições**, v. 4, n. 1[10], p. 18-23, mar. 1993.
- BIGODE, A. J. L. Base, que base? O caso da Matemática. In: CÁSSIO, F.; CATELLI JR, R.; (Org.). **Educação é a base?** 23 educadores discutem a BNCC. 1ed. São Paulo: Ação Educativa, 2019, v. 1, p. 123-143.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1999.
- BORBA, M. C.; ALMEIDA, H. R. F. L.; GRACIAS, T. A. S. **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação**. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2018. 115 p.
- BORBA, M. C.; CHIARI, A. S. S. Diferentes usos de tecnologias digitais nas licenciaturas em matemática da UAB. **Nuances: Estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, v. 25, n. 2, p. 127–147, 2014. DOI: 10.14572/nuances. v25i2.2829. Disponível em: <<https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/2829>>. Acesso em: 15 out. 2023.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Grupo Autêntica, 2019. *E-book*. ISBN 9788551306628. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788551306628/>. Acesso em: 10 out. 2023.
- BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020. 148 p.
- BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking: information and communication technologies, modeling,**

experimentation and visualization. New York: Springer, 2005. 232 p. (Mathematics Education Library, 39).

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília, DF: MEC, 2018.

CORBIN, J.; STRAUSS, A. **Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory**. 2 nd. 1998.

CORRADI, D. K. S. Investigações Matemáticas. **Revista de Educação Matemática da UFOP**, Ouro Preto, v. 1, [s/n], p. 162-175, nov. 2011.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa escolhendo entre cinco abordagens**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CUNHA, M. F. **Tecnologias digitais em cursos de licenciaturas em Matemática de uma universidade pública paulista**. 2018. 250 f. Tese (Doutorado) - Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2018.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 107 p.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. **Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático**. *Bolema*, v. 29, n. 51, 2015, p. 1-17.

DOURADO, L. F.; SIQUEIRA, R. M. A arte do disfarce: BNCC como gestão e regulação do currículo. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação** - Periódico científico editado pela ANPAE, v. 35, n. 2, p. 291–291, 27 ago. 2019.

FARIA, R. **Elaborando e lendo gráficos cartesianos que expressam movimento: uma aula utilizando sensor e calculadora gráfica**. 2007. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

FIORENTINI, D. Pesquisar prática colaborativa ou pesquisar colaborativamente? In: ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. (Orgs). In: BORBA, M.C.; ARAÚJO, J. (org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 6 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020. p. 53-85.

FOERSTE, E. Parceria na formação de professores. **Revista Iberoamericana de Educación**. v. 34, n. 3, p. 1-12, 31 dez. 2004. Organización de Estados Iberoamericanos. <http://dx.doi.org/10.35362/rie36133547>.

GATTI, B. A. Possível reconfiguração dos modelos educacionais pós-pandemia. **Estudos avançados**, v. 34, p. 29-41, 2020.

GIROTTI, E. D.; CÁSSIO, F. L. Inequality is the goal: Socio-spatial implications of the Integral Teaching Program in the city of São Paulo. **Education Policy Analysis Archives**, [S.L.], v. 26, p. 109-137. Mary Lou Fulton Teacher College. <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.26.3499>.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8 ed. - Rio de Janeiro: Record, 2004. 107 f.

GUTIERREZ, R. Mathematics teachers using creative insubordination to advocate for student understanding and robust mathematical identities. In: MARTINEZ, M.; CASTRO SUPERFINE, A. (Ed.). Proceedings of the 35th annual meeting of the North American Chapter of the Inter-national Group for the Psychology of Mathematics Education. 35th Chicago, IL: **Proceedings...** Chicago, IL: University of Illinois at Chicago, 2013. p. 1248-1251.

KILPATRICK, J. – **The development of mathematics education as an academic field** (25-39). In: The first century of the international commission on mathematical instruction. (2008).

KUNTZ, E. R. **A Matemática Financeira no Ensino Médio como fator de fomento da Educação Financeira**: resolução de problemas e letramento financeiro em um contexto crítico. 2019. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

LIMA, A. S.; MAZZI, L. C. Salário-mínimo, orçamento pessoal, sobrevivência e dignidade. In: BARONI, A. K. C.; HARTMANN, A. L. B.; CARVALHO, C. C. S (Org.). **Uma abordagem crítica da Educação Financeira na formação do professor de Matemática**. Curitiba: Appris, 2021. Cap. 5. p. 97-115.

MARQUES, W. S. **Calculadora em sala de aula**: um estudo focado no aprendizado de alunos do ensino médio profissionalizante. 2014. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2014.

MAZZI, L. C.; BARONI, A. K. C. Diálogos possíveis entre Educação Financeira e Educação Matemática Crítica. BARONI, A. K. C.; HARTMANN, A. L. B.; CARVALHO, C. C. S. **Uma abordagem crítica da educação financeira na formação do professor de matemática**. Curitiba: Appris, 2021.

MERLI, A. A. A homologação da base nacional comum curricular (BNCC) e suas implicações para a construção de propostas curriculares. **Movimento-revista de educação**, n. 10, p. 173-194, 30 jun. 2019.

MORAIS, L. C. et al. Inflação, custo da cesta básica e a pandemia de COVID 19. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 6, n. 1, 2022.

OECD. **Recommendation on Principles and Good Practices for Financial Education and Awareness**. Directorate for Financial and Enterprise Affairs. Jul. 2005. Disponível em < <http://www.oecd.org> > Acesso em: julho de 2023.

OLGIN, C. A. **Currículo no Ensino Médio**: uma experiência com o tema criptografia. 2011. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2011.

PATTON, M. Qualitative evaluation methods. **Londres: Sage Publications**. 1986.

PONTE, J. P. **Explorar e Investigar em Matemática: Uma Actividade Fundamental no Ensino e na Aprendizagem.** Unión - Revista Iberoamericano de Educación Matemática - 6 (21), 2010, 13-30 p.

PONTE, J. P. **Investigar, ensinar e aprender.** Actas do Profmat. Lisboa: APM, 2003.

SANTANA, J. E. B. **O uso da calculadora científica na resolução de problemas matemáticos nas aulas de Matemática do Ensino Médio:** investigando concepções e explorando potencialidades. 2015. 238 f. Dissertação (Mestrado) - Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

SANTOS, I. S. M. **Educação Financeira no Ensino Médio Integral e Integrado:** um estudo da própria prática. 2021. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação em Ciências, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2021.

SANTOS, M. S. S. **Cenário da Educação Financeira para compreender PA e PG no Ensino Médio:** um olhar aos pressupostos da educação matemática crítica. 2019. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Matemática, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2019.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.** Modelo Pedagógico e de gestão do Programa Ensino Integral: Procedimento Passo a Passo, SEDUC/Undime SP. São Paulo: SEDUC/SP, 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.** Currículo Paulista, SEDUC/Undime SP. São Paulo: SEDUC/SP, 2019.

SÃO PAULO (Estado). Diretrizes do Programa Ensino Integral. **Secretaria de Estado da Educação**, Imprensa Oficial, 2014. SÃO PAULO (Estado).

SELVA, A. C. V.; BORBA, R. E. S. R. **O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental.** Autêntica, 2010. 118 f.

SCUCUGLIA, R. R. S. **A investigação do Teorema Fundamental do Cálculo com calculadoras gráficas.** 2006. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2006.

SILVA, A.; POWELL, A. B. Educação Financeira na Escola: a perspectiva da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Boletim GEPEM (Online)**, v. 66, p. 3-19, 2015.

SILVA, A. M.; POWELL, A. B. Um programa de Educação Financeira para a matemática escolar da educação básica. **Anais do XI ENEM** – XI Encontro Nacional de Educação Matemática, Curitiba, 2013.

SILVA, F. F. **Tecnologias Digitais no ensino de Matemática:** um olhar para escolas do Programa Ensino Integral. 2020. 238 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2020.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus, 2014. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. 4 ed. Campinas: Papirus, 2008. Tradução de Abgail Lins (caps. 1 – 4) e Jussara de Loiola Araújo (cap. 5).

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. São Paulo: Cortez, 2007. Tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

TEIXEIRA, F. S.; SANTOS, L. **Uma atividade de estatística para alunos do Ensino Médio**: precipitação de chuvas e casos de dengue na cidade de Bauru. In: Simpósio Internacional de Tecnologias em Educação Matemática, 2022, Rio Claro. Anais do III Simpósio Internacional de Tecnologias em Educação Matemática, 2022. v. 1.

TEIXEIRA, F. S. et al. Uma proposta de atividade de estatística para alunos do Ensino Médio: uma abordagem investigativa com calculadora científica. In: XIV Encontro Nacional de Educação Matemática, 2022, Online. **Anais do ENEM XIV Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2022. v. 14.

ZAMPIERI, M. T. **Ações colaborativas de formação continuada de educadores matemáticos: saberes constituídos e mobilizados**. 2018. 280 f. Tese (Doutorado) - Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2018.

ZAMPIERI, M. T. ; JAVARONI, S. L.; SANTOS, L.; TURCI, B. M. **Calculadoras científica e gráfica no ensino de Matemática**: um ensaio teórico. In: XIV Encontro Nacional de Educação Matemática, 2022, Online. Anais do ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática, 2022. v. 14.

8 APÊNDICES

8.1 APÊNDICE A: Formulário online respondido pelos estudantes

CALCULÁTICA

Explorando questões cotidianas através de calculadoras

O que vocês gostariam de ver na disciplina?

Preparamos algumas perguntas rápidas para que vocês possam contar um pouco sobre vocês para nós e falar o que esperam para a disciplina.

 Não compartilhado



* Indica uma pergunta obrigatória

Nome completo *

Sua resposta

Qual a sua idade? *

Sua resposta

Você está em qual série? *

☐ 1ª série do Ensino Médio

☐ 2ª série do Ensino Médio

☐ 3ª série do Ensino Médio

Você estudou em alguma outra escola antes? *

☐ Sim

☐ Não

Em qual (is) escola (s) já estudou?

Sua resposta

Ano de ingresso no SOR: *

Sua resposta

Qual o seu PV? *

Sua resposta

Você indicou essa eletiva como: *

☐ 1ª opção

☐ 2ª opção

☐ 3ª opção

☐ Maior que 3ª opção

Quais fatores da proposta da nossa eletiva chamaram a sua atenção? *

Sua resposta

Sugestões de conteúdos para a disciplina *

Sua resposta

Enviar

Limpar formulário

8.2 APÊNDICE B: Folhas de atividades

	E.E. PROF. SEBASTIÃO DE OLIVEIRA ROCHA	
	Nomes: _____	
	Professora: Mirella	Data: / / 2022

EXPERIMENTAÇÃO COM CALCULADORA CIENTÍFICA – ELETIVA CALCULÁTICA

Observando a tabela colocada e o valor recebido pela família Souza, vamos discutir um pouco.

Obs.: Usem como base para pensar nas questões uma família com quatro pessoas. Para as quantidades dos itens vocês podem pesquisar na internet para ter uma base ou fazer sua própria estimativa. Lembrem-se de justificar os valores escolhidos independente se for pesquisa ou estimativa.

Lembrem-se também de anotar as referências que vocês estão utilizando nas pesquisas.

Imaginem que os itens de uma cesta básica são: **carne, leite, feijão, arroz, farinha, batata, tomate, pão, café, banana, açúcar, óleo, manteiga.**

1. Qual a diferença dos valores dos itens que compõem a cesta básica no ano de 2012 e de 2021?
2. Pensando no valor de R\$1500,00 qual a porcentagem do salário é acometida, baseado em uma cesta básica para uma família de quatro pessoas para o ano de 2012? E para 2021?
3. Se pensarmos no valor do salário mínimo do ano de 2012 e o valor da cesta básica desse ano, qual a porcentagem do salário é acometida? E se pensarmos no valor do salário

	E.E. PROF. SEBASTIÃO DE OLIVEIRA ROCHA
	Nomes: _____ Professora: Mirella Data: / / 2022

EXPERIMENTAÇÃO COM CALCULADORA CIENTÍFICA – ELETIVA CALCULÁTICA

Faça um gráfico de setor representando o que é destinado para os gastos da sua família (para essa etapa não precisa pensar em valores, apenas na representação visual):

ITENS	PARTICIPAÇÃO NO ORÇAMENTO (EM %)	PARTICIPAÇÃO NO ORÇAMENTO EM REAIS

1. Valor da renda: _____
2. Quantidade de pessoas na família: _____
3. Qual dos itens vocês destinaram mais renda e por quê?

 ESCOLA DE ENSINO INTEGRAL	E.E. PROF. SEBASTIÃO DE OLIVEIRA ROCHA	
	Nomes: _____	
	Professora: Mirella Data: / / 2022	

EXPERIMENTAÇÃO COM CALCULADORA GRÁFICA – ELETIVA CALCULÁTICA

1. Imaginem que vocês possuem mais R\$500,00 além da renda que já tinham. Distribuem esse valor proporcionalmente nos itens do orçamento de vocês.

ITENS	PARTICIPAÇÃO NO ORÇAMENTO (EM %)	RENDA DE R\$ 2000,00	BÔNUS

Tabela do (a): _____

1. Como vocês fizeram essa distribuição?

2. Imaginem o valor de R\$100,00. Vamos simular a seguinte situação:
 - a. Vocês ficaram devendo R\$100,00 no cartão de crédito;
 - i. Valor daqui a um mês: _____

- ii. Valor daqui a um ano: _____
- b. Vocês guardaram R\$100,00 na poupança.
 - . Valor daqui a um mês: _____
 - i. Valor daqui a um ano: _____

	E.E. PROF. SEBASTIÃO DE OLIVEIRA ROCHA	
	Nomes: _____	
	Professora: Mirella	Data: / / 2022

EXPERIMENTAÇÃO COM CALCULADORA GRÁFICA – ELETIVA CALCULÁTICA

1. Imaginem o valor de R\$100,00. Vamos simular algumas situações:

a) O valor de R\$100,00 calculado a juros simples;

- i. Valor daqui a um mês: _____
- ii. Valor daqui a dois meses: _____
- iii. Valor daqui a três meses: _____
- iv. Valor daqui a um ano: _____

b) O valor de R\$100,00 calculado a juros compostos;

- i. Valor daqui a um mês: _____
- ii. Valor daqui a dois meses: _____
- iii. Valor daqui a três meses: _____
- iv. Valor daqui a um ano: _____

Observando a interpretação gráfica, o que vocês notam?

2. Vocês ficaram devendo R\$100,00 no cartão de crédito;

- a. Valor daqui a um mês: _____
- b. Valor daqui a dois meses: _____
- c. Valor daqui a três meses: _____
- d. Valor daqui a um ano: _____

3. Vocês guardaram R\$100,00 na poupança.

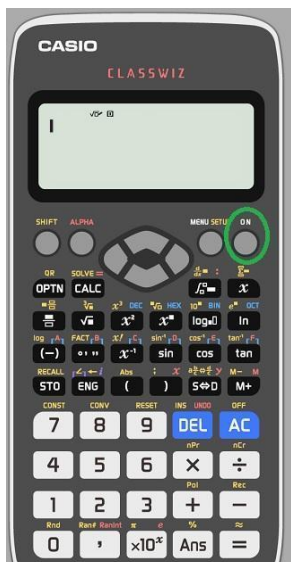
- a) Valor daqui a um mês: _____
- b) Valor daqui a dois meses: _____
- c) Valor daqui a três meses: _____
- d) Valor daqui a um ano: _____

Observando a interpretação gráfica, o que vocês notam?

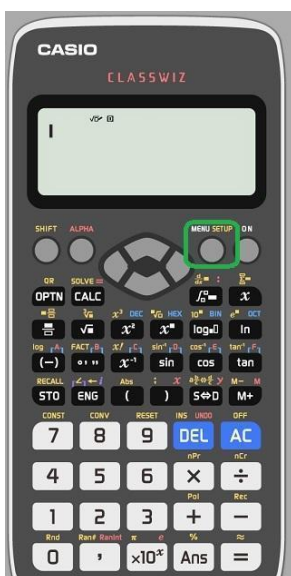
8.3 APÊNDICE C: Tutoriais - calculadora científica e calculadora gráfica

Tutorial Planilha

1. Ligue a calculadora apertando o botão ON;



2. Aperte o botão MENU;



3. Aperte a tecla “8” para selecionar o modo Planilha da calculadora, ou utilize as setas até chegar no número “8” e pressione “=”;



4. Essa é a tela que deve estar aparecendo para você agora:



5. Para adicionar um número na planilha, utilize as setas da calculadora até o local desejado. Em seguida, digite o número e aperte “=”



6. Há a possibilidade de se utilizar alguns recursos dentro desse menu

apertando a tecla “OPTN” ():

1:Preenc Fórmula
2:Preencher Valor
3:Editar Célula
4:Espaço Livre

Apertando a seta para baixo:

1:Cortar e Colar
2:Copiar e Colar
3:Apagar Tudo
4:Recalcular

Apertando a seta para baixo:

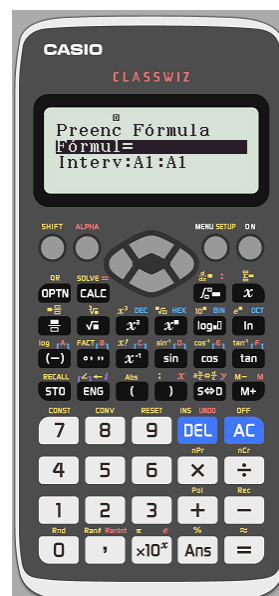
1:\$
2:Agarrar

Apertando a seta para baixo:

1:Min
2:Máx
3:Média
4:Soma

7. Vamos explorar o recurso “Preenc Fórmula”, pois os demais funcionam de maneira semelhante. Então, após colocar os valores na planilha aperte “OPTN” e

aperte o “1”. A seguinte tela estará aparecendo para você:



8. No campo “Fórmula=” podemos digitar a expressão desejada para preencher as células, por exemplo aperte a tecla

“ALPHA” () e “(-)” (), isso fará aparecer a letra “A” e em seguida aperte o

1. Depois aperte o “+” e “ALPHA” ()

e  e em seguida o “1”. A seguinte tela deverá estar aparecendo para você:

Preenc Fórmula
Fórmula=A1+B1
Interv:A1:A1

Você também pode escolher o intervalo em que essa fórmula será aplicada. Após preencher a fórmula, aperte a tecla “=” . Para escolher o intervalo o procedimento é parecido. Note que para fazer aparecer o “:” aperta-se a tecla

“ALPHA” () e a tecla  .

Preenc^D Fórmula
 Fórmul=A1+B1
 Interv:C1:C5

Aperte o “=”.

9. A seguinte tela está aparecendo para você agora:



Note que na célula C1 está sendo realizada a soma da célula A1 e da B1, na célula C2 está sendo somada a célula A2 e a B2 e assim sucessivamente até a célula C5 (pois foi o intervalo escolhido). Como na célula A3, B3, A4, B4, A5, B5 não há valores, a calculadora entenderá isso como sendo 0 e somará 0 no lugar, porém se alterarmos esses valores diretamente na planilha, a célula modificará automaticamente:

	D			
	A	B	C	D
1	56	96	152	
2	32	35	67	
3	20		20	2
4			0	

Note que na célula A3 foi digitado o número 20 e a célula C3 apareceu 20 como resultado (soma de 20 e 0).

TUTORIAL - CALCULADORA GRÁFICA - GRÁFICO DE SETORES

1 - Para fazer o gráfico de setores, deverá ser utilizada a função “Spreadsheet”(



Spreadsheet

), que em português significa Planilha, para entrar nela selecione o número 4 ou use as setas até chegar na

opção e clique em “EXE”(



2 - Esta tela irá aparecer



3 - Para utilizar o gráfico de setores aperte F6(



), em seguida aperte F1(



depois “GRAPH”(



aperte F6 (



) e aperte “SET”(



Você perceberá que foi aberta a aba de configuração de gráficos, nesse caso referente ao “GRAPH 1”(



), como mostra na imagem:



4 - Para escolher o Gráfico de Setores clique na seta uma vez para baixo e clique

em F4 (



) (clcando em F4 você estará selecionando o comando (



), caso precise aumentar ou diminuir a quantidade de células vá em “Category”

(

Category : A1 : A5

) e “Data”

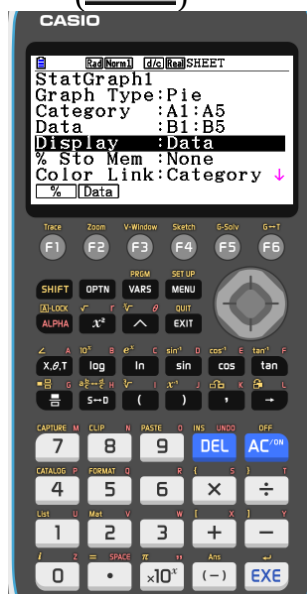
(

Data : B1 : B5

);



5 - Vá em “Display” (**Display**) e aperte F2 (**F2**), selecionando “Data”



Para voltar na Planilha clique em **EXIT**

6- Preencha a Coluna A com as categorias da sua pesquisa.

Para colocar texto selecione a tecla “**ALPHA**”

” e em seguida clique em “ **$\times 10^x$** ” para colocar aspas (“); agora aperte novamente “**ALPHA**” e selecione a letra que desejar;



7 - Preencha a coluna B com os respectivos valores da Coluna A;



8 - Para utilizar o gráfico de setores aperte F6 (**$\rightarrow$**), em seguida aperte F1 (**GRAPH**), e aperte F1 (**GRAPH1**), essa tela irá aparecer:



9 - Para melhorar a visualização e interpretação do gráfico aperte “**SHIFT**” e em seguida o número 5, e o menu de formatação irá abrir;



Clique em EXE () , e depois no número 9 () , para a calculadora diferenciar a cor das categorias. Após selecionar aperte “EXIT” () até voltar para o gráfico.

8.4 APÊNDICE D: Folhas de atividade e tutoriais – linguagem de programação Python

	E.E. PROF. SEBASTIÃO DE OLIVEIRA ROCHA	
	Nomes: _____	

	Professora: Mirella	Data: / / 2022

EXPERIMENTAÇÃO COM CALCULADORA GRÁFICA – ELETIVA CALCULÁTICA

1. Pense que você fará um sanduíche com pão, queijo e presunto. Descreva passo-a-passo como você faria esse sanduíche. (Lembre-se que estamos pensando em lógica de programação!)

	E.E. PROF. SEBASTIÃO DE OLIVEIRA ROCHA	
	Nomes: _____	

	Professora: Mirella	Data: / / 2022

EXPERIMENTAÇÃO COM CALCULADORA GRÁFICA – ELETIVA CALCULÁTICA

- Para cada situação abaixo, descreva detalhadamente a estratégia para resolver o problema proposto;
- Escrevam, caso tenham tido, quais foram as dificuldades para resolver o problema;
- Tente escrever na linguagem de programação (Python) e teste na calculadora.
- Quais foram as principais dificuldades encontradas nessa etapa? Houve algum erro? Qual?

1. Verifique se um número dado é ou não divisível por 3.
2. Verifique se um número dado é ou não divisível por 6. Tente fazer isso sem utilizar o resto da divisão por 6.
3. Calcule e imprima o perímetro e a área de um quadrado, sabendo a medida do seu lado.
4. Converta uma quantidade de segundos dada em dias, horas, minutos e segundos.

	E.E. PROF. SEBASTIÃO DE OLIVEIRA ROCHA	
	Nomes: _____	

	Professora: Mirella	Data: / / 2022

EXPERIMENTAÇÃO COM CALCULADORA GRÁFICA – ELETIVA CALCULÁTICA

- Para cada situação abaixo, descreva detalhadamente a estratégia para resolver o problema proposto;
- Escrevam, caso tenham tido, quais foram as dificuldades para resolver o problema;
- Tente escrever na linguagem de programação (Python) e teste na calculadora.
- Quais foram as principais dificuldades encontradas nessa etapa? Houve algum erro? Qual?

Sintaxe	Significado
int()	Entrada com número inteiro
float()	Entrada com número racional e irracional
input()	Pede ao usuário para colocar uma informação
%	Resto int da divisão de inteiros, parte inteira de divisão de floats
//	Divisão de int, salva só a parte inteira
**	Potência de int ou float
!=	Diferente
>	Maior do que
<	Menor do que
>=	Maior ou igual
<=	Menor ou igual

1. Faça um programa que verifique qual é o dígito das dezenas de um número dado.

2. Faça um programa que calcule a média aritmética de quatro números dados.
3. Faça um programa que calcule as raízes de uma equação do segundo grau a partir das entradas a, b e c.

TUTORIAL – CALCULADORA GRÁFICA – PYTHON

1 - Para utilizar o Python na calculadora gráfica, devemos utilizar a função

“Python” (Python), para entrar nela selecione a letra H (apertando  +  ou use as setas até chegar na opção e clique em “EXE” ().



2 - Aparecerá uma tela parecida com a imagem abaixo para você:



Esse ambiente é o local em que ficarão os programas criados e salvos por você.

3 - Vamos destacar o que faz cada uma das funcionalidades no rodapé da tela da calculadora:

- Apertando F1 () você selecionará **RUN** e fará o programa selecionado ser executado;
- Apertando F2 () você selecionará **OPEN** e abrirá o programa selecionado;
- Apertando F3 () você selecionará **NEW** e será criado um novo arquivo;
- Apertando F4 () você selecionará **SHELL**: abre a tela de execução do programa.



Nela você pode escrever uma operação ou comando de maneira que ao apertar EXE () ele seja executado e apareça o resultado direto na tela:

EXEMPLO:



- Apertando F5 () você selecionará **DELETE** e apagará um arquivo já criado e que esteja selecionado;
- Apertando F6 () você selecionará **SEARCH** e conseguirá procurar os arquivos Python salvos.

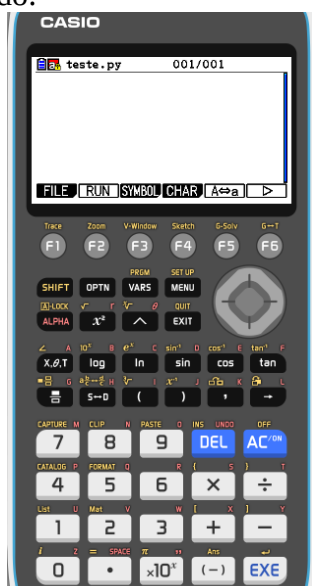
Obs.: Para sair de qualquer um dos menus ou voltar para o menu principal, basta apertar a tecla EXIT ().

CRIANDO UM NOVO ARQUIVO E EXPLORANDO A INTERFACE DO PYTHON

1 - Para criar um arquivo aperte F3 (), selecionando a opção **NEW**. A seguinte tela aparecerá para você:



Escolha um nome para o seu arquivo e aperte EXE (). Essa tela estará aparecendo:



E é nesse local que você escreverá o programa desejado.

Agora, iremos apresentar o menu que aparece no rodapé da tela da calculadora quando essa tela é aberta.

- Apertando F1 () você selecionará



abrirá um outro menu em que aparecerá:

- SAVE** **SAVE-AS** selecionado quando se quer salvar o que já foi feito (é selecionado apertando F1 ());
- SAVE** **SAVE-AS** selecionado quando se quer salvar o arquivo que está sendo feito com outro nome (é selecionado apertando F1 ());

- Apertando F2 () você selecionará

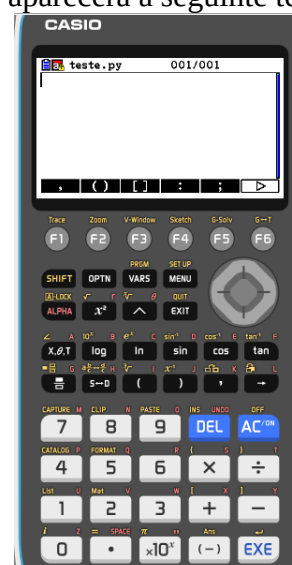


e serve para fazer o programa ser executado;

- Apertando F3 () você selecionará

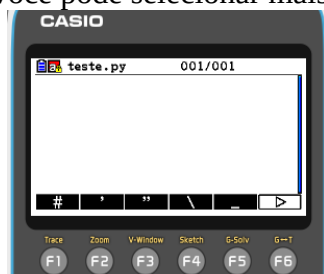


e aparecerá a seguinte tela:



Você pode selecionar qualquer um dos símbolos que aparecem abaixo apertando

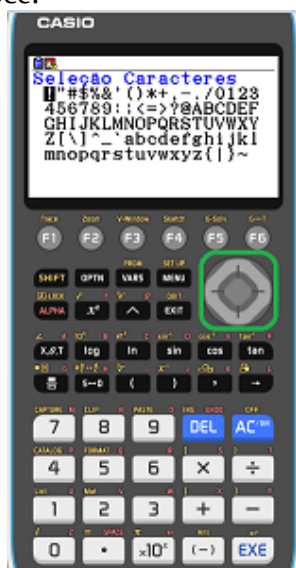
as teclas F1 (F1), F2 (F2), F3 (F3) e assim sucessivamente. Apertando F6 (F6) é aberto a continuidade desse outro menu em que você pode selecionar mais opções:



- Apertando F4 (F4) você selecionará



e a seguinte tela aparecerá para você:



Para selecionar algum caracter presente nessa opção utilize as setas destacadas na imagem e com ela destacada aperte EXE (EXE).

- Apertando F5 (F5) você selecionará



e serve para alterar a letra entre maiúscula e minúscula;

- Apertando F6 (F6) você selecionará



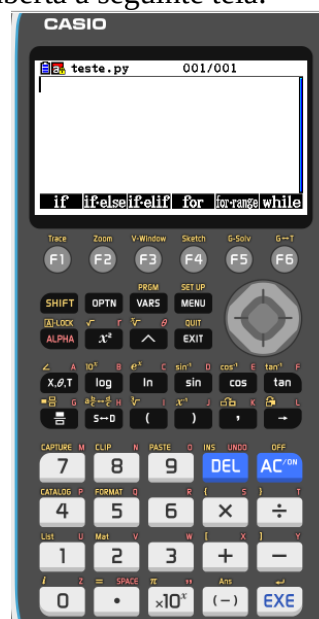
e passará para mais algumas

opções. A seguinte tela aparecerá para você:



Neste menu, temos as seguintes opções:

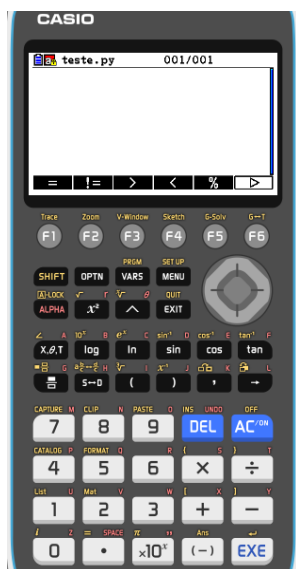
- Apertando F1 (F1), selecionando **COMMAND OPERAT JUMP SEARCH**, será aberta a seguinte tela:



Para selecionar algumas das opções

basta apertar as teclas F1 (F1), F2 (F2), F3 (F3) e assim sucessivamente.

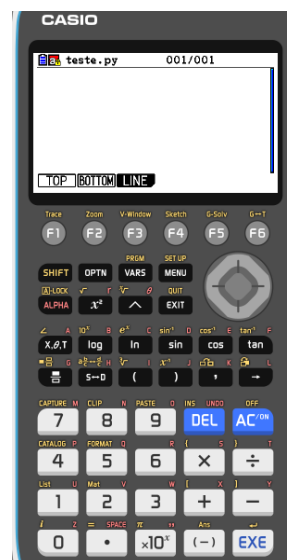
- Apertando F2 (F2), selecionando **COMMAND OPERAT JUMP SEARCH**, será aberta a seguinte tela:



Você pode selecionar qualquer um dos símbolos que aparecem abaixo apertando as teclas F1 () , F2 () , F3 () e assim sucessivamente. Apertando F6 () é aberto a continuidade desse outro menu em que você pode selecionar mais opções:



- Apertando F5 () , selecionando **COMMAND** **OPERAT** **JUMP** **SEARCH** , e fará com que você vá para o topo, final ou para uma linha específica do programa criado. A seguinte tela aparecerá para você:

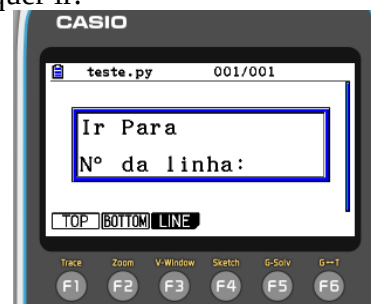


Você pode selecionar qualquer um dos símbolos que aparecem abaixo apertando as teclas F1 () , F2 () e F3 () . Ao selecionar:

TOP **BOTTOM** **LINE** - vai para o topo da tela

TOP **BOTTOM** **LINE** - vai para o final da tela

TOP **BOTTOM** **LINE** - abre uma tela na qual você digita qual linha da programação feita você quer ir.



Basta digitar o número da linha e apertar EXE () .

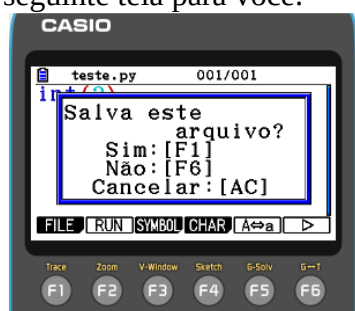
- Apertando F6 () , selecionando **COMMAND** **OPERAT** **JUMP** **SEARCH** , abrirá a seguinte tela:



Aqui você pode digitar uma palavra, comando ou frase que deseja encontrar no seu texto. Digite o que deseja e aperte EXE



Após você criar um novo arquivo, ao pedir para que ele seja executado (apertando F2 (F2)), selecionando (RUN) aparecerá a seguinte tela para você:



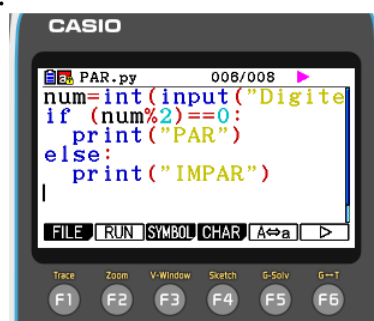
Basta apertar F1 (F1) para salvar.

UM EXEMPLO

Vamos escrever um programa que nos retorne se um número digitado é par ou ímpar. O código a ser digitado é:

```
num = int (input("Digite um
número:"))
if (num%2)==0:
    print ("PAR")
else:
    print ("ÍMPAR")
```

O programa ficará parecido com a tela a seguir:



Para executar o programa e testá-lo, basta apertar F2 (F2) e em seguida digitar um número para o programa distinguir se é par ou ímpar. Aparecerá uma tela parecida com a seguir para você:



Obs.: Há outras maneiras de escrever o mesmo programa!