

**Uma discussão sobre Medidas Estatísticas a partir de
Questões Socioeconômicas em uma intervenção no
Programa Residência Pedagógica**

**A discussion of Statistical Measures from Socioeconomic
Issues in a intervention of the Pedagogical Residency
Program**

Jônatas Nunes Pereira Eleutério¹

Elcio Pasolini Milli²

Edmar Reis Thiengo³

RESUMO

Este artigo desenvolvido no Programa de Residência Pedagógica - Núcleo de Licenciatura em Matemática objetiva apresentar reflexões sobre uma intervenção didática direcionada ao ensino de média aritmética e média aritmética ponderada por meio de questões socioeconômicas. A prática foi desenvolvida em uma turma de ensino médio de uma escola pública, analisando dados do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e da renda média per capita a partir do Produto Interno Bruto (PIB). A intervenção adotou como metodologia pressupostos da educação matemática crítica atrelados aos cenários de investigação fundamentadas em Ole Skovsmose e Paulo Freire. Os dados foram produzidos por meio de observações em sala de aula, questionários, diálogos, tarefas contextualizadas e registros escritos. Os resultados evidenciam que os estudantes se apropriaram de conceitos estatísticos ao desenvolverem uma percepção crítica sobre desigualdades sociais por meio da articulação entre conteúdos matemáticos e questões sociais, promovendo, assim, aprendizagens significativas e reconhecimento de realidades econômicas.

¹ Instituição: Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Espírito Santo (IFES). Email: jonatasnpe@hotmail.com . Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7851-5296> .

² Instituição: Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Espírito Santo (IFES). Email: elcio.milli@ifes.edu.br . Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6459-6291> .

³ Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Espírito Santo (IFES). Email: thiengo@ifes.edu.br . Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4423-4939> .



PALAVRAS-CHAVE: Residência Pedagógica. Investigações Matemáticas. Educação Matemática Crítica. Formação de Professores

ABSTRACT

This article, developed in the Pedagogical Residency Program - Mathematics Degree Center, aims to present reflections on a didactic intervention aimed at teaching arithmetic mean and weighted arithmetic mean through socioeconomic issues. The practice was developed in a high school class at a public school, analyzing data from the Human Development Index (HDI) and average per capita income based on Gross Domestic Product (GDP). The intervention adopted as its methodology assumptions of critical mathematics education linked to research scenarios based on Ole Skovsmose and Paulo Freire. Data were collected through classroom observations, questionnaires, dialogues, contextualized tasks, and written records. The results show that students appropriated statistical concepts by developing a critical perception of social inequalities through the connection between mathematical content and social issues, thus promoting meaningful learning and recognition of economic realities.

KEYWORDS: Pedagogical Residency. Mathematical Investigations. Critical Mathematical Education. Teacher Training

Introdução

O trabalho descrito neste artigo foi desenvolvido em uma escola pública localizada no município de Vitória/ES, no contexto do Programa de Residência Pedagógica da Coordenadoria de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (Capes). Foi vivenciado e compartilhado por um grupo de formação inicial de professores bolsistas e alunos do curso de licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), campus Vitória, junto a um professor coordenador e um professor preceptor da educação básica, que são coautores desse artigo.

Esse trabalho utilizou uma abordagem dialógica e reflexiva com alunos diante dos conceitos de média aritmética e média aritmética ponderada, refletindo sobre representações da realidade no cenário brasileiro frente ao Produto Interno Bruto (PIB) e ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Assim, com esse tema como princípio gerador da aula, utilizamos alguns textos disparadores com contradições reais estabelecidas no contexto brasileiro, tendo em vista o salário-mínimo, a renda familiar e a renda per capita. Desse modo, as reflexões iniciais foram desenvolvidas em torno de um problema de natureza matemática associado à natureza qualitativa, que se estendeu ao analisar questões da realidade histórica social, cultural e econômica.

Neste texto, abordamos os conceitos de média aritmética por meio do PIB e do IDH no contexto do Programa de Residência Pedagógica (PRP). Nessa proposta, é possível discutir a importância e a necessidade de um universo temático no contexto das aulas de matemática, a fim de integrar assuntos de uma realidade social, proporcionando investigação e reflexão por meio de problematização de

situações existentes. Tal premissa seguiu como elemento direcionador para o processo de planejamento de uma aula que se desenvolveu sob a perspectiva da educação matemática crítica e da dialogicidade a partir das concepções de Skovsmose (2000; 2001; 2005) e Freire (2021a; 2021b). Para isso, perpassamos pelo conteúdo de medidas de tendências central por meio do censo demográfico feito em pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022 junto a aulas das turmas do 2º ano do Ensino médio, conforme conteúdo programático do 3º trimestre desse mesmo ano.

Nesse sentido, a relação dialógica está intimamente ligada à discussão entre o conteúdo supracitado e o tema da aula, originando pela situação existente social e econômica o diálogo sobre renda média salarial e suas implicações socioeconômicas. Essa intenção gera pontos de reflexão sobre a renda média per capita e o Índice de Desenvolvimento Humano, problematizando valores éticos e morais frente aos direitos humanos.

Em relação ao objeto, a ação de ensino buscou trabalhar os conceitos de média aritmética e média aritmética ponderada. Assim, a proposta foi desenvolver a ideia de renda média per capita a partir do PIB, relacionando as pesquisas do censo do IBGE 2022 com a renda média salarial do brasileiro. Como consequência disso, objetivou-se fazer com que o aluno problematizasse questões de textos disparadores, relacionando a matemática com as contradições utilizadas para o Índice de Desenvolvimento Humano e a renda média per capita a partir do PIB.

Adotou-se como escolha metodológica a perspectiva investigativa de Skovsmose (2000), criando cenários de investigação para que os alunos pudessem questionar e refletir, contrapondo o paradigma da educação bancária, na qual fora da ação e da práxis, o “educador e educando se arquivam na medida em que, nesta distorcida visão da educação, não há criatividade, não há transformação, não há saber” (Freire, 2021b, p. 81). Os cenários foram criados em sala de aula, por meio de questões/situações apresentadas, estando descritos ao longo do texto.

Nesse contexto, para a produção dos dados foram feitas observações em sala de aula, aplicados questionários, diálogos com os alunos, tarefas contextualizadas e registros escritos produzidos por eles. A relação entre professor e alunos é fundamental nesse processo, para dar suporte a um trabalho de investigação (Skovsmose, 2000). Nesse cenário, criou-se um ambiente de aprendizagem em que a reflexão fosse significativa para os alunos e possível para o

desenvolvimento de temas que provocassem a coexistência entre as ideias do aluno com os conceitos e as definições de uma matemática escolar.

Importa destacar que a decisão de trabalhar os conceitos de média aritmética e média aritmética ponderada foi tomada em diálogo com o professor regente e preceptor do Programa de Residência Pedagógica, considerando o trabalho por ele realizado e a necessidade dos estudantes.

Assim, diante das condições estabelecidas em sala de aula, propusemos que a ação fosse desenvolvida como uma aula investigativa e interativa. Para isso, apresentamos as reflexões teóricas, o planejamento e a inspiração da tarefa, os resultados e as discussões, por meio das quais os alunos puderam fazer leituras do mundo, evidenciando questões sociais, práticas, políticas e de valores humanos.

A questão da Ação Educativa e a Guetorização

Ao articular os pressupostos teóricos para essa investigação, trazemos algumas reflexões visando discutir as noções de educação matemática crítica nas concepções epistêmicas de Freire (2021; 2021b) e Skovsmose (2000; 2001; 2005). Considera-se que a educação crítica e dialógica na relação humana entre professor e aluno é viabilizada a partir da construção do diálogo em sala de aula. Essa noção permite criar possibilidades de mostrar situações e percepções que objetivam a formação humana fora das imposições da pedagogia bancária.

Para Freire (2021b, p. 115), o diálogo começa quando o educador “se pergunta em torno do que vai dialogar” com os educandos, sendo que, com a proposta de envolvê-los em uma ação educativa, surge a necessidade de buscar e perceber a realidade histórica em que os alunos estão inseridos. Essa ideia pretende estimular situações que produzem inquietações e contêm as contradições necessárias que permitam reconhecer aspectos da economia, do trabalho, dos direitos, da autonomia e dos valores humanos.

Assim, em um processo de reflexão das situações da realidade, é interessante envolver questões abertas que possam produzir diferentes resultados em discussões entre educador-educando e educando-educador (Skovsmose, 2001), entendendo que a relação homem-mundo em sua dialogicidade “se manifesta de várias formas de sua ação, reflete sua situação no mundo, em que se constitui” (Freire, 2021b, p. 120).

Dessa forma, somos provocados a contemplar os processos de adesão à noção de economia, na qual a informação, muitas vezes, reveste-se de superficialidade pelo conhecimento relativo globalizado de uma economia capitalista,

em que sua produção e capital é um elemento definidor de uma globalização (Skovsmose, 2005). Desse modo, o que há de discutir a respeito é o que podemos observar dos processos econômicos dentro desse sistema para que, assim, seja possível relacionar e perceber que a globalização está associada à política, ao mercado, à comunicação, ao desenvolvimento instigado por meio das tecnologias da informação e da comunicação. Nesse sentido,

A economia informacional representa um aspecto crucial da globalização que pode ser ilustrado pela extensão e movimento das linhas de produção, isto é, daquelas linhas em que se desenvolve o processo de transformação das matérias brutas em produto manufaturado. Podemos observar que a cada passo desse processo, dá-se uma divisão dos lucros, que aumenta à medida que nos aproximamos do produto manufaturado (Skovsmose, 2005, p. 116).

Isso tudo impulsiona a economia informacional que está no desenvolvimento de novas formas de trabalho e nas transformações de processos econômicos que se movimentam dentro de linhas de produção do conhecimento humano e científico (Skovsmose, 2005).

Diante desse cenário, a questão nesta discussão sobre a globalização é tentar fazer da situação existencial uma possível investigação dos temas geradores (Freire, 2021b) e dos conhecimentos ditos “econômicos” que foram instituídos como formal. É, por conseguinte, observar por meio da situação existencial e concreta, a possibilidade de conduzir uma reflexão de que “falar sobre globalização significa falar também sobre guetorização” (Skovsmose, 2005, p. 122).

A guetorização segundo Skovsmose (2005, p. 124), representa o oposto à globalização, isto é, enquanto a globalização significa “conhecer diferentes culturas, tradições e lugares”, na guetorização é a contrapartida da “ascensão do capitalismo informacional global”, que incluem construtores, operadores, consumidores, descartáveis “de uma sociedade informacional, incluindo seus processos de globalização” (Skovsmose, 2005, p. 127). Nela, a realidade é caracterizada pelo desenvolvimento e subdesenvolvimento econômico, aliado a inclusão e a exclusão social, em que pessoas guetorizadas são impedidas de estarem atentas a modificações e se tornam pessoas imobilizadas (Skovsmose, 2005).

Diante disso, a ação docente consciente deve estar situada nas observações que “[...] num pensar dialético, ação e mundo, mundo e ação, estão intimamente solidários. Mas a ação só é humana quando, mais que puro fazer, é quefazer, isto é, quando também não dicotomiza da reflexão” (Freire, 2021b, p. 55). Assim, torna-se essencial propor que o diálogo estabeleça por meio de sua situação existencial,

contradições básicas “[...] como problema que, por sua vez, o desafia e, assim, lhe exige resposta, não só no nível intelectual, mas no nível da sua ação” (Freire, 2021b, p. 120). Congruente a isso, é importante a situação problematizadora caber dentro do universo do estudante, tornando possível a comunicação e a relação do objeto matemático estudado com suas experiências, de modo que:

1) Deveria ser possível para os estudantes perceber que o problema é de importância. Isto é, o problema deve ter relevância subjetiva para os estudantes. Deve estar relacionado a situações ligadas às experiências deles. 2) O problema deve estar relacionado a processos importantes na sociedade. 3) De alguma maneira e em alguma medida, o engajamento dos estudantes na situação-problema e no processo de resolução deveria servir como base para um engajamento político e social (posterior) (Skovsmose, 2001, p. 34).

Dessa forma, há duas dimensões que estão interligadas no processo de desenvolvimento da ação educativa em função de uma proposta dialógica e crítica. A primeira, é a compreensão crítica de sua totalidade e sua postura diante da realidade, e a segunda, é a investigação de um tema gerador que se encontra contido no universo temático. Estes devem interagir concomitantemente, “se realizada por meio de uma metodologia conscientizadora”, que de maneira intencionada “[...] insere ou começa a inserir, os homens numa forma crítica de pensarem seu mundo” (Freire, 2021b p. 134).

Nesse viés, nos inquietamos para uma percepção simples, mas importante a considerar nesse contexto de um tema gerador a ser apresentado em sala de aula. O papel de se manifestar diante às ações devem refletir a situação dos sujeitos no mundo (Freire, 2021b), isto é, não basta trazer o tema gerador, mesmo que seja uma realidade, e impor a sua mesa, se o que foi trazido não tem a ver com seus anseios, suas dúvidas e suas esperanças.

Essa relação é o que aproxima os temas geradores da ação educativa, que ocorre por meio da realidade histórica. Freire afirma, é o “que inaugura o diálogo da educação como prática da liberdade. É o momento em que se realiza a investigação do que chamamos de universo temático do povo ou o conjunto de seus temas geradores” (Freire, 2021b, p. 121).

Desse modo, pensar a sala de aula em uma proposta libertadora é propiciar espaços de reflexão sobre a realidade em que determinado grupo de estudantes está inserida. E, assim, a matemática pode ser ferramenta para entender esse contexto social e cultural em que determinado grupo está inserido por meio do processo da matematização.

Matematizar, significa, em princípio, formular, criticar e desenvolver maneiras de entendimento. Ambos, estudantes e professores, devem estar envolvidos no controle desse processo, que então tomaria uma forma mais democrática (Skovsmose, 2001, p. 51).

Nesse sentido, a investigação matemática por meio de discussões dialógicas no ambiente democrático pode favorecer para o desenvolvimento de conceitos pedagógicos bem como propiciar uma formação cidadã. Pretendendo discutir os conceitos de média aritmética e média aritmética ponderada podemos desenvolver habilidades relacionadas ao pensamento crítico, a prática reflexiva e a possibilidade do entendimento da realidade em que estamos inseridos para assim podermos transformá-la.

A conversa começa no conteúdo programático

O diálogo sobre um tema relevante de ser abordado em uma intervenção foi pensada considerando o conteúdo programático direcionado pelos documentos de orientação curricular referentes ao 3º trimestre de 2022 (Espírito Santo, 2022). Além disso, em sala de aula foi importante observar o contexto em que os estudantes estavam inseridos, o que era comum à discussão e o que, por meio dela, poderia ser associado aos conceitos matemáticos. Então, foi feito o planejamento, a execução e as análises dos resultados apresentados nesse artigo.

Em relação às orientações curriculares, considerou-se o conteúdo relacionado a medidas de posição, apresentado como um conhecimento escolar a ser discutido pelo professor.

Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos. (...) Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão). (...) Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais (Espírito Santo, 2022, p. 16).

Essas habilidades compõem os objetos de conhecimento no escopo das orientações como “conceitos simples de Estatística Descritiva, Medidas de tendência central (média, moda e mediana)”, além de “Medidas de dispersão (amplitude, desvio padrão e coeficiente de variância)” e gráficos estatísticos (Espírito Santo, 2022, p. 16).

Nesse movimento, buscamos materiais didáticos que pudessem sustentar tais discussões, sendo que entre eles estavam os livros didáticos do PNLD de 2015 a 2017. Um dos livros contém o conteúdo em um contexto envolvendo o PIB e a renda per capita, próximo, o que pretendíamos como proposta de aula de intervenção.

Dividindo a renda nacional anual de um país pelo número de habitantes, obtém-se a renda Per capita, isto é, a renda por pessoa. Por exemplo, em 2012, a renda per capita do Brasil foi de aproximadamente R\$22.400,00. Isso significa que todas as pessoas consideradas nessa pesquisa receberam esse valor em 2012? Podemos concluir que a distribuição de renda é equitativa? É claro que não, pois pode se ter por exemplo, metade da população não ganhando nada e cada cidadão da outra metade ganhando R\$ 44.800,00; a renda per capita continuaria sendo R\$ 22.400,00. Esse exemplo ajuda a entender que é necessário mais de um parâmetro para avaliar a distribuição dos valores de uma amostra de números. Alguns desses parâmetros são as medidas estatísticas em medidas de posição e medidas de dispersão (Paiva, 2013, p. 20).

Essa primeira leitura foi o que moveu parte de nossa intencionalidade a trazer o contexto do PIB e da renda per capita como uma possibilidade de fazer desse fragmento uma discussão introdutória. Entretanto, ainda não estava próximo ao que se intentava discutir em relação às questões socioeconômicas e de classes sociais. Para isso, foi feita uma adaptação baseada no que o livro didático apresentava, considerando-se o contexto de PIB e a renda per capita ao que intencionávamos. Isso porque, no contexto apresentado pelo livro didático, utiliza-se o conceito de média aritmética para expressar o Índice de Desenvolvimento Humano de um país.

Assim, com o apoio de questões que já integravam o livro didático, elas foram utilizadas para tratar de outras questões: Será que a renda média do brasileiro foi realmente o valor obtido pela renda média per capita obtida a partir do PIB? Isso significa que todas as pessoas consideradas nessa pesquisa receberam esse valor naquele período do ano? Será que podemos concluir que a distribuição de renda é equitativa?

Desse modo, no momento em que eram feitas essas perguntas, intencionava-se realizar uma investigação dentro do chamado de universo temático, “relacionando a problemas existentes fora do universo educacional”, sendo este concebido de forma relevante na perspectiva dos alunos, de modo que o objetivo seja um fim comum na utilização dos conceitos matemáticos abordados. (Skovsmose, 2001, p. 19).

No entanto, as perguntas que emergem desse contexto introdutório evidenciam contradições básicas, no sentido freiriano, ao problematizar a possibilidade de compreender a realidade apenas por meio de medidas estatísticas

como a média aritmética e a média ponderada. Nesse sentido, o universo temático reflete não só a sua situação de mundo, mas do que fazer nessa situação como parte de uma investigação (Freire, 2021b), que, como um contraponto dessas perguntas introdutórias, apresenta-se o contexto do Censo Demográfico do IBGE.

Esse censo busca reunir informações que reflitam a realidade da sociedade brasileira e a distribuição geográfica, retratando, desse modo, possibilidades de distribuir melhor os recursos para a educação, saúde, infraestrutura e em projetos de habitação, transporte e assistência.

Sendo assim, aproximar o contexto do censo demográfico do IBGE foi a linha de convergência para a discussão pretendida referente ao conteúdo de medidas de posição, em específico, média aritmética e média aritmética ponderada como proposta de discussões socioeconômicas.

Assim, a tendência foi iniciar uma conversa direcionada ao conteúdo de média aritmética com esse ponto de vista inicial, para nos aproximarmos efetivamente do que se pretendia obter das questões iniciais apresentadas anteriormente sobre a renda média per capita que estavam em direção a: i) O que é a renda média per capita? ii) Para que serve? iii) Significa que todas as pessoas consideradas nessa pesquisa receberam um valor médio do PIB em determinado ano? iv) Podemos concluir que a distribuição de renda é equitativa?

Nessa perspectiva decidiu-se que, para ainda ter como proposta a reflexão crítica e a investigação de sua realidade, seria necessário orientar as reflexões dos estudantes acerca dessas questões, de modo que chegassem a uma interpretação já elaborada no processo de planejamento. Nesse movimento, a adaptação feita utilizando livro didático selecionado culminou na elaboração de um formulário de questões que orientaram a aula e o registro da produção dos alunos durante a investigação.

As questões do formulário intencionavam também a interpretação e o tratamento de dados relacionados ao proposto problema aberto, no intuito de analisá-lo de maneira conjunta em seu processo de investigação e, podendo, assim, participar e refletir de forma orientada sobre a distribuição de renda.

A Concepção Crítica e Dialógica na Prática Docente

O desenvolvimento da ação de intervenção aconteceu no início do Programa de Residência Pedagógica, designado como 1º módulo desse projeto, no Laboratório de Informática da escola campo. Mais duas residentes e o professor

regente da turma também participaram, sendo o módulo aplicado em duas aulas geminadas de 50 minutos, com duas turmas do 2º ano do Ensino Médio.

Dado o primeiro momento, foi sugerida a leitura dos textos de inspiração, com os elementos iniciais citados anteriormente como contradições básicas, a fim de mostrar as questões dos alunos com relação à leitura feita diante da ideia de renda média per capita. Alguns diálogos ocorreram nessa direção por via da interação entre educador-educando.

Diante disso, a introdução seguiu em uma leitura inicial conjunta apresentando a renda per capita obtida do PIB, com o princípio de “entender a natureza desse tipo de tarefa” (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2005, p. 26). Pretendeu-se, nesse sentido, garantir que nessa fase inicial, a situação não fixasse delimitações acerca do que se deveria dar de resposta e como seria possível chegar a uma resposta, porém formular suas questões com base no que foi apresentado.


Figura 1 – Apresentação inicial sobre o PIB e a renda per capita



Fonte: Acervo do Programa de Residência Pedagógica do Ifes, 2022.

Durante a leitura foi possível discutir com os alunos se a renda média per capita é ou não um bom parâmetro de distribuição. A intencionalidade fluiu no diálogo de suas características como uma ferramenta de leitura, isto é, se a renda média per capita é o valor do Produto Interno Bruto dividido pela população brasileira em determinado ano, presume-se que, em média, o brasileiro teria naquele ano produzido ou trabalhado para constituir aquela quantidade de dinheiro no ano. A Figura 2 a seguir retrata uma situação que enunciamos e utilizamos pela familiarização das pesquisas do IBGE.

Figura 2 – Valores de renda familiar sorteados


**INSTITUTO
FEDERAL**
 Espírito Santo

Apresentação

Uma situação muito comum...

Definindo Média

Média Aritmética Ponderada

Perigos da Média

Moda e Mediana


Tarefa 1

Tarefa 2

Uma situação muito comum

Na cidade de Vitória no Espírito Santo, foi feita uma pesquisa do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, sobre a renda familiar per capita da cidade, a qual foi tabelada uma pequena amostra com alguns dados coletados dos valores de renda mensal de algumas famílias.

R\$ 100	R\$ 300	R\$ 880	R\$ 1212	R\$ 1212
R\$ 1212	R\$ 1818	R\$ 2100	R\$ 2300	R\$ 2560
R\$ 2820	R\$ 2900	R\$ 3000	R\$ 3370	R\$ 3400
R\$ 3580	R\$ 3630	R\$ 3940	R\$ 4450	R\$ 4610
R\$ 4800	R\$ 5100	R\$ 6300	R\$ 8900	R\$ 12570




Fonte: Acervo do Programa de Residência Pedagógica do Ifes, 2022.

Nesse movimento inicial, estabelecemos uma relação dialógica visando propor discussões sobre a temática. Algumas questões sugeriram de forma coletiva, com a finalidade de encontrar uma forma de visualizar uma distribuição um pouco mais justa dentro da realidade que se assemelhasse, de fato, a uma leitura plausível.

Diante dessa amostra, a proposta foi sortear cada um dos valores da amostra a cada aluno, especificando que aquele seria o valor por suposição de sua renda média mensal da família. Instruídos sobre o que fazer com esses dados, os alunos foram preenchendo as questões do formulário no decorrer da aula referentes a: Qual renda média familiar você recebeu no sorteio? E qual a renda per capita da sua família? Assim, o conjunto dos dados se dispunham foi composto por uma comunidade caracterizada pelos alunos em sala de aula, que seria utilizada para fazer uma distribuição desses dados em um gráfico, definindo-se nele, posteriormente, quais classes eram essas.

Figura 03 – Propondo uma distribuição dos dados



**INSTITUTO
FEDERAL**
Espírito Santo


- Apresentação
- Uma situação muito comum...
- Definindo Média
- Média Aritmética Ponderada
- Perigos da Média
- Moda e Mediana
- Tarefa 1
- Tarefa 2

Uma situação muito comum...

Façamos um pequeno experimento. Distribuímos um valor de renda média familiar mensal a cada aluno da sala para podermos fazer a renda média familiar per capita. Assim, podemos fazer uma nova distribuição, que de maneira mais simples, podemos fazer em um gráfico de pontos. Essa distribuição de renda terá os seguintes tipos de classes.

Menos que 1 salário-mínimo
De 1 até 2 salários-mínimos
De 2 até 3 salários-mínimos
De 3 até 4 salários-mínimos
De 4 até 5 salários-mínimos
Mais que 5 salários-mínimos

Vamos ao quadro!



Fonte: Acervo do Programa de Residência Pedagógica do Ifes, 2022.

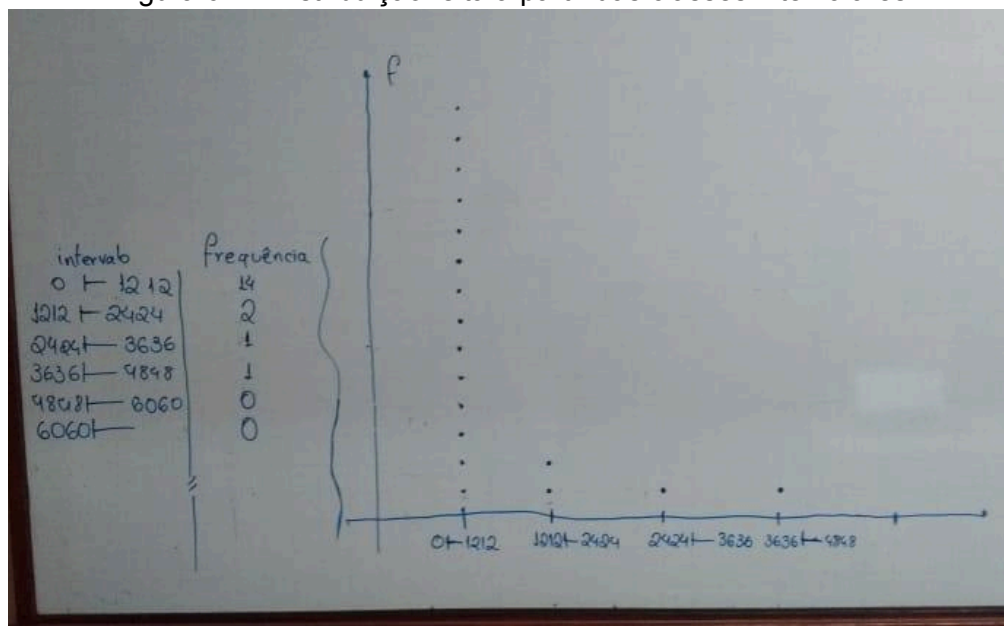
Nesse movimento de ação reflexiva, escolhemos matematizar a situação em princípio para que “pudéssemos desenvolver situações abertas no processo, educacional, isto é, situações que possam tomar direções diferentes dependendo dos resultados da discussão entre estudantes, e entre estudantes e professor” (Skovsmose, 2001, p. 51-52). Alguns estudantes, nesse momento da tarefa, já se encontravam dentro do processo do “fazer matemática”, enquanto outros desconheciam o que aquela reflexão traria de importante para o problema em si, pois ainda pensavam na resolução de exercícios e em problemas prontos com soluções diretas. Dessa maneira, o problema proposto como uma questão aberta confrontava-os a sair de sua posição “neutra” para uma posição diretamente ativa no pensar (Skovsmose, 2001), contrapondo o paradigma do exercício.

Ao tratarmos da situação comum, os alunos deveriam fazer a renda média per capita familiar com base na quantidade real de pessoas que compunha seu grupo familiar em casa. Contudo, o preencherem o formulário com os valores sorteados, que simulavam a renda média mensal familiar, os alunos foram orientados a calcular a renda per capita com base na quantidade real de pessoas que compunham seus grupos familiares. Nesse momento, ao compararem os valores fictícios com a realidade de suas famílias, alguns estudantes demonstraram desconforto ou descontentamento, especialmente ao perceberem discrepâncias entre os dados atribuídos e sua vivência concreta. Outros, por sua vez, identificaram valores muito acima do que consideravam compatível com sua realidade, o que gerou discussões sobre desigualdade, representação estatística e justiça social.

Por seguinte, contou-se a frequência em que cada valor de renda média per capita familiar aparecia em suas determinadas classes, podendo, assim, classificar a qual grupo cada um se encaixava. Então, foi pedido que os alunos montassem o

gráfico que expressasse os dados já classificados, a fim de analisar e ter uma nova leitura dos dados.

Figura 04 – Distribuição feita a partir das classes intervalares



Fonte: Acervo do Programa de Residência Pedagógica do Ifes, 2022.

Nesse ponto, os alunos fizeram questionamentos, entre eles, se aquele valor baixo de renda média per capita era possível ou não ser uma realidade. Esse foi o caso do aluno que recebeu a faixa mais baixa, de R\$300, e dividiu pela quantidade de pessoas em sua família, a qual foi o ponto de observação da realidade e das distribuições de renda. Assim, com as respostas dos alunos diante a questão "Considerando o valor sorteado, qual a renda per capita da sua família?", surgiu uma renda média muito abaixo do esperado, o que ocorreu de forma unânime entre os alunos.

Nesse cenário, pudemos discutir sobre as classes sociais e a informação conhecidas sobre elas, fazendo a comparação de que uma pessoa dentro da classe de 2 até 3 salários-mínimos per capita, de forma alguma poderia ser declarada rica, ou "burguesa", como diziam os alunos. Aqueles que detinham mais de 5 salários-mínimos também não poderiam ser considerados ricos, pois ainda pertencem à classe assalariada. Diante disso, então, surgiu uma nova questão elaborada pelos alunos no desenvolvimento da distribuição: Se quem tinha mais que 5 salários-mínimos de renda média per capita familiar não é considerado rico, quem, de fato, é rico no Brasil? O que leva, de fato, o Produto Interno Bruto à faixa de bilhões de dólares?

Essa constatação colocou em xeque o que, em nossa perspectiva, seria considerado rico ou detentor dos meios de produção, ou como disseram os alunos, as grandes empresas de comércios, varejos, importações, exportações, que tem por consequência, a grande massa de mão de obra que está nas “classes mais baixas”.

O diálogo estabelecido com os alunos ao longo da atividade possibilitou reflexões críticas sobre os conceitos de medidas de posição, especialmente a média aritmética. Esse processo concretizou um dos objetivos da intervenção, alinhado ao pressuposto gnosiológico (Freire, 2021a), ao promover a construção do conhecimento a partir da problematização da realidade. No entanto, ainda era preciso elaborar a distribuição sugerida na questão, o que concentrou as atenções para organizar os dados de todos os alunos da sala para obter nossa conclusão e leitura final.

No encerramento, observou-se que a maior parte dos alunos, em “nossa pequena comunidade”, situava-se na faixa de renda inferior a um salário-mínimo per capita. Esse dado reforçou uma percepção crítica construída ao longo da intervenção: indicadores globais de desenvolvimento humano, como a renda média per capita, são insuficientes para expressar a complexidade da realidade social brasileira. Evidenciando que, em contextos marcados por adversidade sociais, certos parâmetros ditos globais não são capazes de representar adequadamente a diversidade e profundidade das condições de vida da sociedade brasileira por meio de um simples número.

Resultados e Discussões

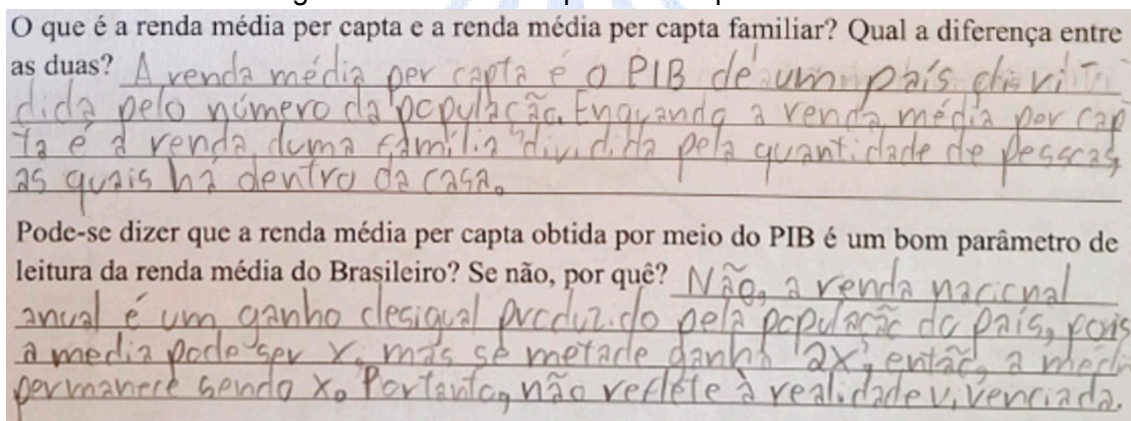
Consideramos como parte de nossos resultados a percepção dos sujeitos dentro do processo de se tornarem conscientes do espaço social e econômico em que estão inseridos. A transparência da “nossa pequena comunidade” refere-se a um processo de aproximação dos alunos à realidade ilustrada, em que a noção de capital e trabalho têm sido elementos basilares em qualquer valor humano. Assim, os alunos encontraram-se assentados na posição de se significar dentro do processo produção globalizado como uma

[...] maneira de calcular impostos, auxílio às crianças, salários, estratégias de produção etc. não são apenas modelos de pensamento, elas têm uma influência real nas nossas vidas. Os valores de troca de bens na forma de dinheiro são reais; não são apenas modelos para exprimir o grau de utilidade de alguns bens ou o tempo necessário à sua produção. Os sistemas monetários tornam-se estados de coisas reais, e até mesmo o Produto Interno Bruto torna-se real; ele atingiu um estatuto diferente do de ser

apenas um resumo matemático de cálculos baseado nos valores de alguns parâmetros. O Produto Interno Bruto ingressa na discussão política e econômica como um objeto independente e como um quadro real (Skovsmose, 2000, p. 81).

A proposta que segue nesse viés, dentro de uma educação matemática que tem também por objetivo a formação humana, está pautada na relação dialógica. Por complemento, eles foram também mediados pelas situações apresentadas e pelas contradições básicas criadas, resultando em algumas apropriações, conforme os seguintes exemplos:

Figura 5 – Resultados produzidos pelos alunos



Fonte: Acervo do Programa de Residência Pedagógica do Ifes, 2022.

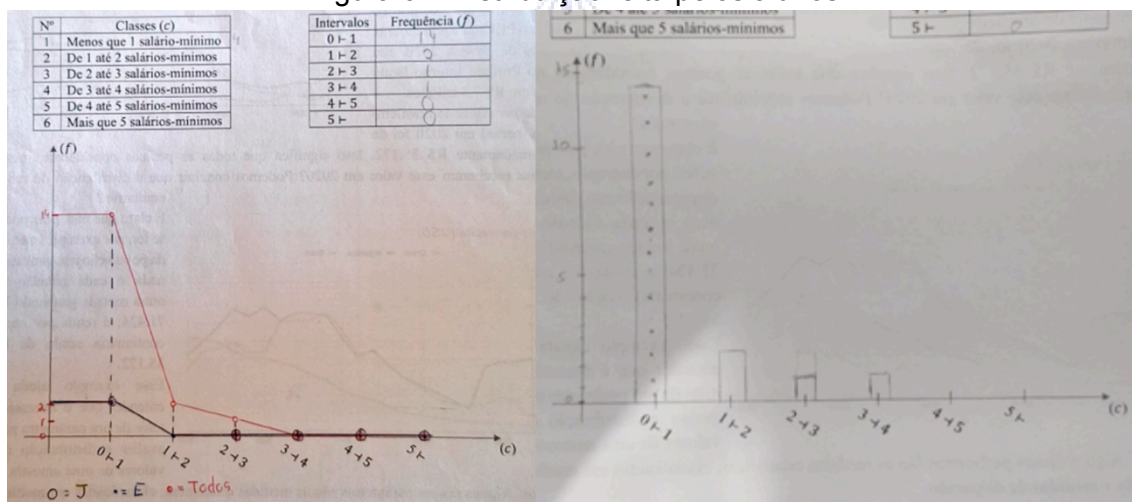
Nessa ótica, observa-se a reflexão crítica do aluno acerca do conceito PIB, indicando que sua adoção como princípio central não é suficiente para representar, o desenvolvimento humano de um país ou pelo progresso que esse “conhecimento” pretende expressar. “Como o conhecimento científico é um recurso ‘bom’ e ‘atraente’, não é significativo discutir se deveríamos fazer a ciência avançar ou não. Mas esta ideia pode ser desafiada (Skovsmose, 2005, p. 120). Assim, essa ideia foi desafiada como uma situação encontrada e considerada específico da globalização.

Concomitantemente, falar e se apropriar desse novo conceito permite também concluir sobre a realidade guetorizada de uma maioria, ou de toda a “nossa pequena comunidade”. Desse modo, ao incluir os alunos nessa reflexão contínua a respeito desse tipo de conhecimento econômico desenvolve-se a produção e a codificação do conhecimento matemático, sendo que a escola, na

[...] emergência da sociedade informacional, incluindo os processos de globalização e guetorização, faz com que o papel da matemática e da educação matemática seja levado em significativa consideração por todos nós. A situação aporética com respeito ao conhecimento é também crucial para a compreensão do funcionamento político-social da educação matemática (Skovsmose, 2005, p. 127).

Ademais, a aula de intervenção permitiu aos alunos utilizarem o seu método para transpor os gráficos, que surgiram de maneiras diversificadas, além de incluir a matemática em uma competência mais ampla e tecnológica. Nesse sentido, as abstrações feitas pelos alunos e pelo professor foram utilizadas de maneira a facilitar o raciocínio e podem ser exemplificadas por conceitos e modelos matemáticos utilizados de uma forma implícita.

Figura 6 – Distribuição feita pelos alunos



Fonte: Acervo do Programa de Residência Pedagógica do Ifes, 2022.

Em vista disso, entendemos com o viés dessa prática, que o uso em "grande parte da matemática serve para a preparação das pessoas" (Skovsmose, 2005, p. 129). Ela se identifica tanto nos processos de percepção e reflexão crítica do dia-a-dia de seus empregos quanto nas características de trabalho, de vida social, cultural mais desumanizantes e subdesenvolvidas que tem suas situações-limite. Torna-se uma "[...] tarefa de superar tal situação que é uma totalidade, por outra, a do desenvolvimento" (Freire, 2021b, p. 132). Assim, a compreensão crítica da realidade em sua totalidade é o que nos propõe a função de educador, de maneira a desenvolver não apenas de forma metodológica a investigação de um tema, mas uma nova leitura e percepção diante de uma situação existente da realidade.

Considerações finais

A experiência da intervenção caracterizada desde o planejamento até sua realização, perpassando pela intencionalidade, metodologia, investigação e dialogicidade, mostrou que há uma permanente reflexão sobre a formação docente junto à prática pedagógica. Ressaltamos a relevância da abordagem educacional por meio de discussões sobre o conhecimento crítico e o conhecimento reflexivo,

trabalhados e concretizados em problemas reais e formalizados por modelos de pensamentos baseados na vida e que possam gerar valores.

Ainda, o dilema de encontrar situações que viabilizem a compreensão crítica baseada na participação ativa em desafios reais na sala de aula tem também como objetivo o chamado contínuo para reflexão sobre modelos matemáticos e as dimensões socioeconômicas inerentes a um povo.

A matemática e sua aplicabilidade precisam de uma organização fundamental quanto às estruturas ideológicas capitais dentro de uma sociedade. A educação, em sua ação democrática, além de política, é também articulada para buscar a superação dos desafios apresentados diante das abordagens educacionais.

Ao considerar a proposta investigativa desenvolvida por meio do diálogo de situações existentes, apontamos o desenvolvimento concreto do conteúdo abordado para os alunos, dando significado à produção conduzida na prática pedagógica mencionada neste texto.

Outrossim, a experiência de intervenção tida no espaço escolar, na residência pedagógica, foi fundamental no processo de formação docente do residente, constituindo-se como uma das primeiras vivências de sala de aula, o que reitera a relevância e a importância do Programa de Residência Pedagógica como espaço pesquisa, ensino e extensão. Por conseguinte, essa prática torna imprescindível observar para além do planejamento, perceber a intencionalidade e os fatores que interferem na execução desse planejamento. Assim, é preciso também refletir em pontos a se melhorar, entre eles, a oralidade, a comunicação e a gestão de sala de aula, promovendo reflexões e aprimoramentos sobre nossas identidades docentes.

Referências

- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 18 de out. 2024.
- ESPÍRITO SANTO. Secretaria de Estado da Educação. Orientações Curriculares: Componente Curricular; Matemática; Ensino Médio; 1 Trimestre. Vitória, 2022. 21 p.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 69. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021a.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. 77. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021b.
- PAIVA, Manoel. Matemática: Paiva. 2º. Ed. São Paulo: Moderna, 2013.
- SKOVSMOSE, Ole. Cenários para Investigação. Bolema. Rio Claro, nº 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. Educação Matemática Crítica: A questão da democracia. 1. ed. Campinas - São Paulo: Papirus 2001.

SKOVSMOSE, Ole. Guetorização e Globalização: um desafio para a educação matemática. Zetetiké. São Paulo, v. 24, n. 13, p. 113-142, jul./dez. 2005.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. Investigações matemáticas na sala de aula. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

Submetido em: 06/02/2025

Aceito em: 04/08/2025

