

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**O ENSINO DE MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL UTILIZANDO PROBLEMAS
DO COTIDIANO**

LUCAS GOULART DA SILVA

Porto Alegre

2017/2

LUCAS GOULART DA SILVA

**O ENSINO DE MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL UTILIZANDO PROBLEMAS
DO COTIDIANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título em Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof. Dr^a. Marilaine de Fraga Sant'Ana

Porto Alegre

2017/2

**O ENSINO DE MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL UTILIZANDO PROBLEMAS
DO COTIDIANO**

LUCAS GOULART DA SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título em Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof. Dr^a. Marilaine de Fraga Sant'Ana

Banca Examinadora:

Prof. Dr^a. Marilaine de Fraga Sant'Ana
Professora do Instituto de Matemática

Prof. Dr. Alvino Sant'Ana
Professor do Instituto de Matemática

Prof. Dr. Eduardo Henrique de Mattos Brietzke
Professor do Instituto de Matemática

Resumo

O Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivos descobrir a opinião dos alunos sobre a utilização de resolução de problemas próximos ao cotidiano deles para lecionar medidas de tendência central e para resolver questões do ENEM, de média e mediana. Também descobrir se as práticas foram efetivas no ensino de média e mediana.

O referencial teórico é baseado em Polya, Onuchic, Allevato e Skovsmose. Há, durante as práticas, a utilização da resolução de problemas, principalmente problemas de referência à semi-realidade e realidade. A metodologia utilizada na pesquisa é a Estudos de Casos, de acordo com reflexões do autor Ponte.

As práticas ocorreram em uma escola estadual de ensino médio na modalidade da Educação de Jovens e Adultos (EJA), duas turmas da terceira totalidade (terceiro ano do Ensino Médio). Os dados foram coletados com auxílio de 4 questionários, gravador de voz e caderno de campo (escrito por mim). As análises dos resultados foram baseadas nos dados coletados, nos trabalhos correlatos desse TCC e no TCC de Zaniol.

Palavras chave: Resolução de Problemas – Referências – Medidas de Tendência Central

Abstract

The undergraduate thesis aims to discover the students' opinion about the use of problem solving close to their daily life to teach measures of central tendency and to solve ENEM questions of mean and median. Also to discover if the practices were effective in teaching of mean and median.

The theoretical reference is based on Polya, Onuchic, Allevato and Skovsmose. There are during the practices, the use of problem solving, mainly reference problems to semi-reality and reality. The methodology used in there search is the Case Studies, according to reflections of the author Ponte.

The practices occurred in a state high school in the Youth and Adult Education modality, two classes of the third totality (third year of high school). The data were collected with the help of four questionnaires, voice recorder and field notebook (written by me). The analyses of the results were based on the data collected, on the related works of this undergraduate thesis and on the Zaniol undergraduate thesis.

Key words: Problems Resolution – References – Measures of Central Tendency

Agradecimentos

Agradeço a meu pai, a minha mãe e a minha madrasta por todos os anos que apoiaram meus estudos, antes e durante a graduação na UFRGS. Também pelos momentos em família e toda educação que tive.

Agradeço à Professora Doutora Marilaine de Fraga Sant'Ana por toda sua dedicação ao orientar o meu Trabalho de Conclusão de Curso.

Agradeço aos professores e aos monitores da Universidade que me auxiliaram chegar até o momento da apresentação deste TCC, bem como à banca pela participação nessa importante etapa de meu curso.

Lista de Figuras

Figura 1 – Problema 3: Questão 157, ENEM 2016, 1ª aplicação	40
Figura 2 – Problema 2: Questão 159, ENEM 2016, 1ª aplicação	40

Lista de Quadros

Quadro 1 – Ambientes de Aprendizagem	20
Quadro 2 – Questões do BTI do Vestibular de 2014 a 2017 da UFRGS.....	29
Quadro 3 – Questões do BTI nas provas de 2015 e 2016 do ENEM.....	30
Quadro 4 – Dificuldades no Estudo de Matemática.	62
Quadro 5 – Dificuldades nas Questões de Média (Exceto as do ENEM).....	62
Quadro 6 – Dificuldades nas Questões de Média do ENEM.....	63
Quadro 7 – Pontos Positivos no Estudo de Média.....	64
Quadro 8 – Primeiras Impressões de Mediana.....	65

Sumário

1. Introdução.....	11
2. Revisão de Leitura.....	15
2.1 – Resolução de Problemas	15
2.2 – Ambientes de Aprendizagem	19
2.3 – Trabalhos Correlatos	21
3. Objetivos e Metodologia	25
4. Construção dos Polígrafos Utilizados nas Práticas.....	28
4.1 - Pesquisando Questões do BTI nas provas do ENEM e nas provas da UFRGS	29
4.2 - Pesquisando Exemplos/Problemas Realistas.....	31
4.3 - Os Exemplos/Problemas Criados	32
5. Práticas	36
5.1 - Primeiras Aulas Lecionadas	36
5.1.1 – Turma A.....	36
5.1.2 – Turma B.....	42
5.2 - Aulas Referentes ao Segundo Polígrafo	45
5.2.1 – Turma A.....	45
5.2.2 – Turma B.....	51
5.3 - Últimas Aulas das Turmas A e B	56
6. Análise dos Dados	58
6.1 – Análise das Práticas	58
6.2 – Análise dos Questionários Preenchidos Pelos Alunos.....	60
6.3 – Análises dos Questionários Preenchidos Pelos Professores de Matemática.....	68
7. Considerações Finais	70
Referências Bibliográficas.....	74
Apêndice.....	76
Termo de consentimento livre e explicativo	76
Autorização	77
Polígrafo 1 - Estatística.....	78
Polígrafo 2 - Estatística.....	82
Prova de Estatística (<i>Média e Mediana</i>)	88
Questionário anônimo - 1.....	91

Questionário anônimo - 2	94
Questionário anônimo - 3	98
Questionário anônimo - 4	102

1. Introdução

Uma aula tradicional, baseada somente em livros, sem muita reflexão sobre como são ensinados determinados conteúdos pode ser uma alternativa arriscada, quando se trabalha como educador. Ao longo de minha “jornada” escolar, considerando Ensino Fundamental e Ensino Médio, passei por algumas situações como essa. Enquanto aluno, não foram poucas as situações em que não estava focado, prestando atenção na aula, isso acontecia principalmente em aulas expositivas, em que muito conteúdo era escrito no quadro.

Carteados na praia, xadrez, General (jogo composto por copo plástico, 5 dados e uma planilha por jogador) e *Magic: The Gathering*¹ ajudaram a despertar o meu interesse por Probabilidade, Estatística e Combinatória. Na Universidade, as disciplinas de “Probabilidade e Estatística” e “Combinatória I” também o fizeram.

Na disciplina de “Pesquisa em Educação Matemática”, para realizar uma das tarefas que foi proposta, era necessário ler um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e alguns artigos. Uma leitura, em especial, foi esclarecedora para perceber a importância de desenvolver “uma matemática” mais próxima do cotidiano dos alunos: “O Bloco “Tratamento da Informação” no Ensino Fundamental: Uma Análise”, o TCC de Karine Zaniol.

Zaniol (2010) analisou livros de 5ª a 8ª séries de 3 coleções diferentes e, algumas de suas análises foram feitas sobre questões desses livros. Quando eu refletia sobre as questões, presentes no TCC de Zaniol, percebia que aquelas seriam inadequadas às turmas de EJA (Educação de Jovens e Adultos), para as quais normalmente eu lecionava. Logo tive os questionamentos de o que aconteceria se fossem lecionados conteúdos e questões mais próximas do cotidiano dos alunos. Assim, as perguntas norteadoras para as minhas futuras práticas (decididas muito antes dessas ocorrerem)

¹ Jogo de carta em que cada jogador utiliza um baralho diferente, com cartas pertencentes ao jogo. O criador do jogo foi Richard Garfield. Há mais de 14000 cartas diferentes de *Magic: The Gathering*, e a cada ano, o número aumenta. O jogo é dividido em formatos, no qual, restringem quais das mais de 14000 podem ser usadas. Há diversas regras nesse jogo e, caso o leitor tenha interesse em saber mais, pode, por exemplo, pesquisar no site: <https://magic.wizards.com/pt-br/new-to-magic>.

eram: Como os alunos reagem a uma abordagem de conceitos do Bloco Tratamento da Informação (BTI) com exemplos e problemas mais realistas? Qual o ponto de vista dos alunos a respeito dessa estratégia?

Quando a data de início de minhas práticas já estava mais próxima, foi necessário escolher quais conteúdos do Bloco Tratamento da Informação eu iria lecionar nas primeiras aulas. Trabalhar com diversos conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória em aproximadamente 45 dias com uma turma de EJA não era viável.

O preparo dos alunos para o ENEM era algo que importava para mim, pois essa era uma das maneiras de considerar o conteúdo lecionado como fundamental aos objetivos daqueles estudantes. Analisando três provas do ENEM de 2015 e 2016, pude confirmar a importância de três medidas de tendência central, média, mediana e moda. Além disso, esses assuntos também constavam em livros didáticos atuais de Ensino Médio direcionado a EJA. Quando fosse combinar com a diretora do colégio e com o professor de matemática da turma, essas justificativas seriam importantes.

Outro argumento favorável às medidas de tendência central é que elas iriam requerer uma “bagagem de conhecimentos” simples para iniciar os estudos (que não iniciariam por questões do ENEM) e, como as quatro operações básicas são necessárias durante os Ensinos Fundamental e Médio, acreditei que esses conhecimentos não seriam considerados complexos pelos meus futuros alunos.

O que impulsionou problemas a serem criados ao invés de exercícios foi querer utilizar questões mais próximas do cotidiano dos alunos. Assim, a resolução de problemas presente nesse Trabalho de Conclusão de Curso está relacionada com alguns pensamentos de Polya (2006), Onuchic e Allevato (2011) e Onuchic (1999).

A “realidade” presente nos problemas está relacionada principalmente às referências classificadas por Skovsmose (2000) como referências à semi-realidade e referências à realidade. Nas reflexões sobre as práticas desse TCC, os “Ambientes de Aprendizagem” explicados por Skovsmose (2000) que possam ter acontecido na sala de aula (de minhas práticas) também serão analisados.

As práticas ocorreram em duas turmas do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública na modalidade EJA, na zona leste de Porto Alegre, no turno noite. Para facilitar análises futuras do TCC, as turmas serão chamadas de **Turma A** e **Turma B**. Na Turma A, as aulas ocorreram do dia 02 de maio de 2017 a 22 de junho de 2017. Na turma B, as aulas ocorreram do dia 02 de maio de 2017 a 20 de junho de 2017.

A metodologia utilizada para analisar os dados foi a Estudo de Casos. Os dados, sobre os quais foi feita a análise, foram retirados do caderno de campo, de gravações de áudio (que ocorreram em duas aulas de cada turma), de três questionários anônimos optativos realizados em ambas as turmas e de um questionário anônimo optativo realizado com dois professores de matemática do colégio em que ocorreu a prática.

No capítulo 2 desse Trabalho de Conclusão de Curso consta a revisão de leitura, no qual referencial teórico e trabalhos correlatos estão presentes. O referencial é baseado em Polya, Onuchic, Allevato e Skovsmose. Nos trabalhos correlatos, três dissertações estão presentes.

No capítulo 3, os objetivos e a metodologia desse trabalho serão explicados. A metodologia é a Estudo de Caso e as coletas de dados foram realizadas com caderno de campo, 4 questionários e gravador de áudio. Os objetivos eram descobrir a opinião dos alunos a respeito da resolução de problemas relacionada com ambientes de aprendizagem de semi-realidade, realidade ou com questões do ENEM e também descobrir se as práticas foram efetivas no ensino dos conteúdos de média e mediana.

No capítulo 4 do TCC, a construção do material que utilizei, na prática (dois polígrafos) será explicada, desde os livros consultados, a pesquisa de questões do ENEM até a criação dos problemas presentes nos polígrafos.

No capítulo 5, as práticas deste TCC serão descritas com base principalmente no caderno de campo. Porém, em duas das aulas de cada turma, houve a utilização de um gravador de voz, por isso, nessas aulas, a descrição será feita a partir do gravador de voz e do caderno de campo.

No capítulo 6, todos os dados obtidos durante a prática, o que inclui a descrição das aulas e os quatro questionários, serão analisados. No capítulo 7, será feita a

conclusão do trabalho com base nos objetivos deste TCC, no referencial teórico, nos dados obtidos e na análise.

2. Revisão de Leitura

Quando lecionei no Ensino Fundamental ou no Ensino Médio, ao longo de meus estágios, sempre tive como meta que os alunos aprendessem os conteúdos lecionados e, de preferência, que os conteúdos pudessem ser úteis à vida dos estudantes. Porém, na prática, ensinar os conteúdos às turmas e fazer com que sejam úteis à vida dos alunos não é uma tarefa simples.

Exercícios em excesso e sem a presença de realidade faziam parecer (antes de ingressar no curso de Licenciatura) que o tempo era gasto de forma inadequada. Ao me tornar aluno de Licenciatura em Matemática, tive a certeza de que tentaria transformar a sala de aula em um ambiente no qual os alunos pudessem aprender e a se prepararem para desafios de concursos no futuro como o ENEM e o vestibular da UFRGS, ou até mesmo para suas jornadas de trabalho.

Resolver problemas criados com o propósito de ensinar (ou reforçar o ensino) de novos conteúdos aos alunos, mas também prepará-los para os futuros desafios, seria a primeira estratégia de minhas práticas. Então, com base em Polya e em Onuchic e Allevato, busquei mais conhecimentos sobre Resolução de Problemas.

A segunda estratégia seria tornar os problemas mais reais, mais próximos do cotidiano dos alunos, não em sua totalidade, pois problemas do ENEM também seriam trabalhados com as turmas. As questões do ENEM (incluindo os problemas) já tinham sua proximidade com os alunos, baseados na importância que os estudantes tratariam essas questões. Buscando mais conhecimentos sobre realidade, o autor Skovsmose foi uma excelente leitura, pois acrescentou informações importantes como, por exemplo, a diferença entre paradigma do exercício e cenários para investigação.

2.1 – Resolução de Problemas

Segundo Polya (2006), quanto mais o aluno conseguir realizar um trabalho de forma independente, melhor, porém, a realização do trabalho é fundamental e, quando for necessário, o professor deve intervir de maneira adequada, ou seja, nem demais, nem

de menos, de forma que a maior parte possível da realização do trabalho tenha sido desenvolvida pelo estudante.

Dessa forma, para auxiliar os estudantes, Polya (2006) sugere uma estratégia: a resolução de problemas. O professor deve oportunizar que seus alunos resolvam problemas em sala de aula e tenham interesse nessa atividade. O autor afirma que os alunos aprendem a resolver problemas resolvendo-os.

Um fator que pode ocasionar dúvidas e entendimentos diferentes do que seria resolver um problema é a definição de problema. Em Onuchic e Allevalo (2011), autoras que também trabalham com resolução de problemas, há duas definições:

“[...]Há muitas concepções diferentes de problema. Para Van de Walle (2001), um problema é definido como qualquer tarefa ou atividade para a qual não se tem métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta. Para nós é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer.” (ONUCHIC & ALLEVATO, 2011,p.81).

Na resolução de problemas, Polya (2006) afirma que o professor deve visar que seus estudantes criem autonomia para resolver as questões e não uma dependência do professor. As dúvidas devem ser sanadas, de forma que, primeiro, o estudante reflita sobre as indagações: “Qual é a incógnita? Quais são os dados? Qual a condicionante?” (POLYA, 2006, p. 2).

Essas indagações são genéricas, intuitivas e criam uma estratégia de resolução. Quando pensar na condicionante, o aluno deve refletir sobre situações semelhantes ao problema (quanto à incógnita e aos dados). Fazendo isso, Polya (2006) afirma que bons resultados são frequentemente obtidos.

Polya (2006) destaca também a imitação e a prática como sendo ambas importantes para o desenvolvimento do estudante. Por exemplo, quando as indagações propostas pelo autor são úteis diversas vezes, isso poderá fazer com que o aluno entenda a ideia correta e, pela generalidade, o aluno poderá aplicá-las em muitos outros casos.

“A resolução de problemas é uma habilitação prática como, digamos, o é a natação. Adquirimos qualquer habilitação por imitação e prática. [...]” (POLYA, 2006, p. 4).

Onuchic e Allevato (2011) escrevem sobre um pouco da história da Resolução de Problemas. O fato de que Polya é considerado o “pai” da Resolução de Problemas, graças ao seu livro editado pela primeira vez em 1944², o período aproximado de 1980 a 1990, no qual a resolução de problemas ganhou bastante destaque nas escolas dos Estados Unidos e a divergência que os profissionais da educação tinham sobre ela estão presentes no artigo. No Brasil, Onuchic (1999) mostra que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) indicavam como ponto de partida em atividades matemáticas a resolução de problemas. Em outro trecho a autora afirma: “A proposta dos PCN está de acordo com a maior parte da literatura atual e inovadora da Educação Matemática. Entretanto, há pouca discussão quanto à sua operacionalização em sala de aula. [...]” (ONUCHIC, 1999, p. 212).

Em Onuchic (1999) são apresentados três modos diferentes sobre o foco de resolução de problemas na matemática (a divergência dos profissionais da educação no qual Onuchic e Allevato haviam se referido): ensinar sobre resolução de problemas, ensinar a resolver problemas e ensinar matemática por meio da resolução de problemas.

Ensinar sobre resolução de problemas está relacionado ao modelo de Polya, no qual há quatro fases interdependentes no processo: compreender o problema, criar um plano, executar o plano e observar novamente o problema.

Ensinar a resolver problemas tem o uso da matemática direcionado para resolver problemas e os alunos têm muitas oportunidades de resolvê-los.

Ensinar matemática por intermédio da resolução de problemas tem o problema como primeiro passo para aprender um conteúdo, antes mesmo da linguagem formal. A ação do aluno é importantíssima e um dos objetivos dessa metodologia é transformar problemas não rotineiros em rotineiros.

“[...]O aprendizado, deste modo, pode ser visto como um movimento do concreto (um problema do mundo real que serve como exemplo do conceito ou da técnica operatória) para o abstrato (uma representação simbólica de uma classe de problemas e técnicas para operar com esses símbolos).”(ONUCHIC, 1999, p. 207).

² O livro citado de Polya nesse TCC é uma edição mais atual (e traduzida) do livro de 1944.

Ensinar matemática por meio de resolução de problemas ganha destaque em Onuchic e Allevato (2011). As autoras apresentam uma metodologia baseada nela, Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através de Resolução de Problemas.

“[...] Na metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas o problema é o ponto de partida e, na sala de aula, através da resolução de problemas, os alunos devem fazer conexões entre diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos.” (ONUCHIC & ALLEVATO, 2011, p. 81).

Onuchic e Allevato (2011) afirmam que não há somente uma maneira de lecionar matemática com resolução de problemas, porém, conforme consta nesse artigo e em Onuchic (1999), houve a criação de um roteiro que visava auxiliar professores participantes de um Programa de Educação Continuada. Segue abaixo o nome das etapas e suas ideias.

* **Formar grupos e entregar uma atividade:** a turma seria dividida em pequenos grupos. Mediante esforços de seus membros haveria uma cooperação em busca do processo de aprendizagem;

* **Papel do professor:** observar, incentivar, intervir de maneira adequada (exemplos: resolvendo problemas secundários que possam surgir e fazer os alunos se apoiarem);

* **Resultado na lousa:** resultados certos e errados são colocados no quadro;

* **Plenária:** debate sobre os pontos de vista que levaram aqueles resultados;

* **Análise dos Resultados:** o professor sana dúvidas de problemas secundários que os alunos tenham;

* **Consenso:** a turma busca um consenso;

* **Formalização:** o professor explica os objetivos (conteúdos) que visava que os alunos entendessem com a atividade. Após, define o conteúdo de uma maneira formal, mas sem se esquecer da matemática construída pelos alunos.

Em Onuchic e Allevato (2011), o roteiro apresentado em Onuchic (1999) é aprimorado pelas autoras, com base em suas experiências e pesquisas anteriores. As

autoras criaram um segundo roteiro (acrescentando etapas), que tinha como um dos seus objetivos diminuir a falta de conhecimentos prévios dos alunos.

Afim de que a imitação e a prática não se tornem um obstáculo nas aulas, assim como a falta de conhecimentos prévios, houve a escolha de trabalhar com ambientes de aprendizagem mais voltados à realidade.

2.2 - Ambientes de Aprendizagem

A “realidade” inexistente em problemas ou exercícios de matemática não é algo incomum de ser questionada por estudantes. Quando não há referência à realidade do estudante ou algo próximo disso, surge a inquietude de por que estudar determinado conteúdo.

Em Skovsmose (2000), há a definição de três tipos de referências: referência à matemática pura, referência à semi-realidade e referência à realidade, cujos objetivos são produzir significados para os conceitos e atividades vistas em aulas. Mas antes o autor reflete sobre a diferença entre “Exercícios” e “Cenários de Investigação”.

Skovsmose (2000) não define o que é um exercício. Ao invés disso, o autor escreve sobre o paradigma do exercício. Técnicas mecânicas, pouca ou nenhuma justificativa para presença do exercício na lista de questões e o fato de normalmente ser escrito por alguém que não é o professor da turma são características do paradigma. Além disso, no paradigma há apenas uma resposta correta. Já o cenário de investigação é bem diferente.

O paradigma do exercício apresenta características mecânicas que, segundo Skovsmose (2000), inicia com técnicas matemáticas ensinadas pelo professor e, após, exercícios resolvidos pelos alunos.

*“As práticas de sala de aula baseadas num cenário para investigação diferem fortemente daquelas baseadas em exercício. A distinção entre elas pode ser combinada com uma distinção diferente, a que tem a ver com as ‘referências’ que visam levar os estudantes a produzirem significados para os conceitos e atividades.”
(SKOVSMOSE, 2000, p. 72)*

“Um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formularem e procurarem explicações. O convite do professor é simbolizado pelo “O que acontece se...?” O aceite dos alunos ao convite é simbolizado por seus “Sim, o que acontece se...?” (SKOVSMOSE, 2000, p.71).

Skovsmose (2000) apresenta um quadro em que há 6 ambientes de aprendizagem compostos pela relação de exercício ou cenário para investigação com referências à matemática pura, referências à semi-realidade e referência à realidade.

Quadro 1 – Ambientes de Aprendizagem

Referências à matemática pura	Exercícios (1)	Cenário para Investigação (2)
Referências à semi- realidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

Fonte: SKOVSMOSE, 2000, p. 73.

A referência à matemática pura possui questões somente da matemática e a nenhuma outra realidade, podendo ser exercícios voltados a achar a resposta ou um cenário de investigação que visa incentivar os alunos a descobrir mais sobre o desafio proposto pelo professor.

É importante observar nas propostas realizadas pelos professores que querem trabalhar num cenário de investigação (independente da referência) que é necessário o “aceite” dos alunos. “[...] Ser um cenário de investigação é uma propriedade relacional. [...]” (SKOVSMOSE, 2000, p. 72).

A referência à semi-realidade pode ser caracterizada por um exercício com referência à “realidade inventada” pelo autor de um livro (ou por outra pessoa). Ou, a semi-realidade pode estar presente numa simulação de um algo da vida real que é feita com alguns materiais (concretos) e aceitação da ideia proposta do professor pelos alunos, ocorrendo assim um cenário de investigação.

Já a referência à realidade pode ocorrer pela utilização de dados pesquisados em mídias (como, por exemplo, diagrama de emprego), pesquisados pelo professor ou até mesmo pelos alunos. Ainda podem ocorrer também em um cenário de investigação, em

um ambiente em que os dados são encontrados por medições durante uma atividade envolvendo um cenário para investigação.

“[...] Alguns exercícios podem provocar atividades de resolução de problemas, as quais poderiam transformar-se em genuínas investigações matemáticas. Propor problemas significa um passo adiante em direção aos cenários para investigação, embora atividades de formulação de problemas possam ser muito diferentes de um trabalho de projeto. [...]” (SKOVSMOSE, 2000, p 79).

2.3 – Trabalhos Correlatos

Apresento, aqui, um resumo de trabalhos correlatos com resolução de problemas ou ambientes de aprendizagem. As práticas desses trabalhos, assim como suas metodologias de pesquisas, também constam no capítulo.

A dissertação de mestrado “Resolução de Problemas Relacionados à Teoria de Grafos no Ensino Fundamental”, de Daniel da Rosa Mesquita, tem o objetivo de apresentar uma sequência didática que utiliza a resolução de problemas no Ensino Fundamental. Para a validação da proposta é apresentada uma pesquisa contendo definições de conceitos de grafos e reflexões sobre resolução de problemas. Quanto à resolução de problemas, os referenciais teóricos em destaque são Polya (2006), Pozo (1998) e Allevato & Onuchic (2004). O Método do Estudo de Caso foi adotado para a pesquisa de Mesquita (2015); para coleta de dados, ele utilizou diário de bordo (escrito por ele), fotos, gravações de vídeos, respostas dos alunos referentes às tarefas das práticas.

A prática ocorreu em 2014 em uma escola particular de Porto Alegre, na qual o professor atuava há aproximadamente 7 anos antes da prática, mais precisamente em uma das turmas de sétimo ano, contendo 25 alunos. A prática de Mesquita (2015) visou desenvolver, nos alunos, a capacidade de argumentação e interpretação na resolução de um problema.

Para isso, procurou seguir os passos do segundo roteiro criado por Onuchic e Allevato em suas aulas. A primeira aula, com a utilização do Power Point, poderia ser utilizada para tornar a falta de conhecimentos prévios um obstáculo bem menor. Optou, porém, pelo despertar da curiosidade e do interesse dos alunos em Grafos. Da segunda a

sexta aula (última), os acontecimentos são retratados de forma que fica evidente a base no segundo roteiro criado pelas autoras (relatados com maior destaque nas duas primeiras atividades).

Em suas conclusões, Mesquita diz que o objetivo de sua dissertação foi alcançado, que o roteiro proposto por Onuchic e Alevatto foi importante, e o autor sugere melhorias em sua atividade, caso essa seja trabalhada em outra escola.

A dissertação de mestrado “Problemas Geradores no Ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Médio”, de Marcelo Adriano Diogo verificou a utilização de problemas geradores como uma estratégia eficiente para o estudo de conteúdos de matemática. Sob essa estratégia, os conteúdos de trigonometria, matemática financeira, progressões, probabilidade e geometria analítica foram estudados por turmas do segundo e do terceiro ano, com uma abordagem de resolução de problemas e situações didáticas e adidáticas. Nas turmas em que ocorreu a prática, Diogo (2007) lecionava quatro períodos de 50 minutos durante a semana.

Quanto à resolução de problemas, Diogo (2007) cita os quatro passos de resolver um problema, segundo Polya (1945). Diogo cita diversos autores: Falzetta (2003), Broussenu (1996), Pozo (1998), Vila (2006) e Polya (1945). Vila e Pozo são os autores mais destacados no capítulo Resolução de Problemas. O autor mostra que Vila reflete sobre a discrepância que há na consideração do que é um problema para cada professor, assim gerando dúvidas para estudantes sobre esse conceito.

Há ainda um capítulo dedicado às situações didáticas e adidáticas, um material potencialmente significativo, a outras pesquisas da área (no qual há uma síntese de oito trabalhos), aos objetivos e metodologias do trabalho. A proposta para as práticas de Diogo (2007) se assemelha a ensinar matemática através de resolução de problemas, pois, durante a resolução dos problemas, existiram aqueles que necessitavam conhecimentos novos para serem resolvidos. A metodologia utilizada pelo autor foi o estudo de caso. A coleta dos dados ocorreu por três questionários (aplicados em uma das turmas) e trabalhos produzidos pelos participantes; o autor não menciona ter utilizado caderno de campo.

Durante o capítulo “Atividades Propostas e Análise do Desenvolvimento”, alguns imprevistos foram expostos, como na sequência de atividades referente à

Trigonometria, em que quatro encontros eram previstos, mas foram necessários cinco. Nessa sequência de atividades e na de progressões, Diogo (2007) expõe que os alunos não fizeram os deveres de casa. O autor afirma, porém, que os objetivos foram atingidos, que a participação dos alunos aumentou e a interferência do professor diminuiu, sendo, na maioria, orientações ou participação no final do processo.

A dissertação de mestrado “Ensino de Geometria nas Séries Iniciais em Minas do Leão: Algumas Reflexões”, de Denise Viera Kazanowski, tem o objetivo de contribuir para que mais tópicos de geometria sejam lecionados nas séries iniciais, principalmente em Minas do Leão. A Secretaria de Educação do município, ao saber da proposta da autora, solicitou que toda rede de ensino participasse do projeto. A autora criou um Grupo de Estudos, no qual 21 professoras das séries iniciais do município faziam parte. O que auxiliou a aceitação do convite foi a dificuldade que os alunos das professoras tiveram com a geometria presente na Prova Brasil. Ao todo foram 11 encontros que totalizaram 40 horas de estudos.

Com base nos PCN's, MEC, D'Ambrosio (1999), Dante (1996), Fainguelernt (1999), dentre outros autores, a autora buscou confirmar a importância da geometria nas séries iniciais. A autora também fez uma análise das participantes do Grupo de Estudos, de uma maneira geral. Acrescentou relatos que elas contavam sobre suas turmas, durante os encontros e frisou, em alguns momentos, o fato delas saberem pouco sobre a geometria que deveriam ensinar em suas turmas. O Grupo de Estudos fazia parte do estágio de docência da autora. Os encontros ocorreram semanalmente, após o trabalho das professoras. A partir do terceiro encontro, relatos das participantes sobre aplicações do que fora visto no Grupo de Estudos em suas salas de aulas começaram a surgir.

Os dados coletados pela autora foram obtidos por filmagem de alguns encontros, entrevistas com as participantes e relatórios dos encontros. As atividades pensadas pela autora foram propositalmente aplicadas no grupo, com o intuito de que pudessem ser um pouco adaptadas e trabalhadas nas turmas das professoras. Conforme o decorrer dos encontros, mais relatos de atividades aplicadas pelas professoras em suas turmas começaram a surgir.

A teoria utilizada pela autora, mesmo após as atividades do Grupo de Estudos já terem encerrado, foi baseada em Skovsmose. Reflexões sobre o paradigma do exercício

e sobre cenários para investigação estão presentes na dissertação, assim como a importância às referências (matemática pura, semi-realidade ou realidade).

“Ao citar o termo realidade, Skovsmose (2008) não se preocupa em definir realidade ou procurar múltiplas realidades, nem mesmo referir-se à realidade como verdade ou como produção, reconstrução, ou imposição da verdade; a expressão “referência à realidade” diz respeito ao uso de situações e problemas cotidianos, incluindo discussões sobre suas peculiaridades nas aulas de matemática.” (KAZANOWSKI, 2010, p. 42).

Kazanowski (2010) apresenta situações (e reflexões) que as professoras estudaram em cada um dos ambientes de aprendizagens definido por Skovsmose. Um ano após o Grupo de Estudos, a autora entrevistou alguns participantes. Apesar de algumas divergências de pensamentos, todas concordaram numa retomada do Grupo de Estudos. A autora pode perceber que conhecimentos obtidos no Grupo estavam sendo passados aos alunos pelas professoras.

3. Objetivos e Metodologia

Utilizar a resolução de problemas aliada com referências à realidade e semi-realidade, com base nas ideias dos autores citados anteriormente, é o primeiro passo para executar os objetivos.

O primeiro objetivo é identificar a opinião dos alunos sobre a utilização de resolução de problemas próxima ao cotidiano dos alunos, de referência à semi-realidade e à realidade, para lecionar média, mediana e moda (focando nas duas primeiras tendências). Os principais instrumentos para isso foram questionários anônimos optativos aplicados nas duas turmas em momentos próximos do início, meio e fim do período que lecionei nas duas turmas.

O segundo objetivo é identificar a opinião dos alunos sobre a resolução de problemas como estratégia para estudar questões do ENEM referente à média, mediana e moda (focando-se novamente nas duas primeiras). Tanto as questões que fossem trabalhadas em sala de aula de concursos antigos do ENEM, quanto àquelas que não estivessem presentes em concursos anteriores (mas que antecedessem questões do ENEM nas práticas), foram consideradas na análise. Os principais instrumentos para isso foram os mesmos utilizados para o primeiro objetivo.

O terceiro objetivo é descobrir se as práticas foram efetivas no ensino de média e mediana, através da opinião dos alunos. Os principais instrumentos para isso seriam questionários anônimos optativos aplicados, principalmente o que foi preenchido na última aula.

A metodologia utilizada para a coleta de dados foi o estudos de casos. Para compreender melhor o que é um “estudo de caso” (e outras informações relevantes) foi lido o artigo de João Pedro Ponte, cujo título é “Estudos de Caso em Educação matemática”.

“Um estudo de caso visa conhecer uma entidade bem definida como uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma política ou qualquer outra unidade social. O seu objectivo é compreender em profundidade o “como” e os “porquês” dessa entidade, evidenciando a sua identidade e características próprias, nomeadamente nos aspectos que interessam ao pesquisador.” (PONTE, 2006, p. 106)

Ponte (2006) cita exemplos da utilização do estudo de caso na Educação Matemática. O mais próximo dos exemplos para quem está fazendo TCC é “programas de formação inicial”. O autor diz que, independente da situação, o caso sempre terá um contexto (história, natureza e outras propriedades). Quando o pesquisador utilizar “estudos de casos múltiplos”, esses estudos devem ser comparáveis em um determinado grupo.

Durante a pesquisa, utilizei dois estudos de casos, que viriam a se tornar estudos de casos múltiplos, pois a prática de cada turma visou conhecer mais informações sobre essa. E, após, os estudos podiam ser comparados, ao considerarmos o grupo como sendo alunos do terceiro ano do mesmo colégio onde ocorreram as práticas.

Ponte (2006) afirma que o trabalho de campo e a análise de documentos são importantíssimos no estudo de caso, pois esse é baseado em pelo menos uma dessas duas características. O autor afirma que o investigador não deve modificar a situação, mas sim compreendê-la; utilizar quantas fontes para coletar os dados; utilizar referencial teórico para auxiliar na coleta de dados e/ou para suas análises.

Os estudos de casos desse TCC envolveram tanto o trabalho de campo (práticas), quanto a análise documental dos dados coletados. Os dados coletados para análise foram obtidos pelo caderno de campo (caderno no qual eu anotava os acontecimentos das práticas), gravação de áudio, três questionários anônimos optativos que foram preenchidos pelos alunos de ambas as turmas e um questionário anônimo optativo preenchido por dois professores da matemática da escola. E o referencial teórico, já foi mencionado anteriormente.

“De um modo geral, um estudo de caso começa por ter hipóteses de trabalho preliminares, que vão sendo reformuladas à medida que a investigação avança. Como refere Merriam (1988), o enquadramento teórico de um estudo é de tal modo importante que o seu valor global deriva tanto das suas propriedades intrínsecas como da forma como ele se situa em relação a estudos anteriores e expande os seus resultados.” (PONTE, 2006, p. 117 e 118)

A hipótese de que resolver problemas mais próximos ao cotidiano dos alunos, problemas com referência à realidade e à semi-realidade, e resolver questões do ENEM tornariam a aula de matemática significativa e útil para os alunos, foi posta à prova durante as práticas. Trabalhos correlatos fizeram parte da revisão de leitura deste TCC, pois relacionar os resultados obtidos em minhas práticas com resultados obtidos em

outros trabalhos acadêmicos, aprimorou a compreensão dos dados obtidos e expandiu os resultados após a análise.

4. Construção dos Polígrafos Utilizados nas Práticas

A leitura do Trabalho de Conclusão de Curso de Karine Zaniol, “Bloco Tratamento da Informação no Ensino Fundamental: Uma Análise”, durante a disciplina de Pesquisa em Educação Matemática, impulsionou minha vontade de criar um material mais próximo ao cotidiano aos futuros alunos.

No trabalho de Zaniol (2010) foi realizada a análise de três coleções de livros didáticos do Ensino Fundamental, de 5ª a 8ª séries: “Matemática Para Todos”, “A Matemática hoje é feita assim” e “Tudo é Matemática”. A autora apresentou algumas questões retiradas dos livros dessas coleções e refletiu sobre elas.

Todas as coleções analisadas por Zaniol (2010) foram aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Para análise, ela utilizou como referência os PCN’s. A autora iniciava a análise da coleção pelo livro da 5ª série e prosseguia até analisar o da 8ª.

Os livros de mesma série e de coleções diferentes apresentaram diferenças na forma de abordar os assuntos e, em algumas vezes, na ordem em que eles apareciam. Outro aspecto a considerar é que alguns assuntos foram trabalhados por uma coleção e não por outra (a primeira e a segunda coleção são bem diferentes nesse aspecto). Zaniol (2010) destaca que na última coleção todos os conteúdos do Bloco Tratamento de Informação indicados pelos PCN’s foram trabalhados.

Os resultados da pesquisa de Zaniol (2010) indicaram que ainda existem conceitos do Bloco Tratamento da Informação indicados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais trabalhados de maneira breve ou nem trabalhados. Ainda sobre o TCC de Zaniol (2010), é importante destacar que foram realizadas cinco entrevistas com diferentes professores de Matemática (embora um fosse formado em Engenharia Mecânica) que lecionavam há, no mínimo, cinco anos para Ensino Fundamental e Ensino Médio. As opiniões desses professores aparecem de forma conjunta e destacam que, um dos motivos para os conteúdos não serem trabalhados, seria as dificuldades dos alunos com as quatro operações básicas.

Lendo esse Trabalho de Conclusão de Curso, bem como as reflexões sobre livros didáticos, antes de sua utilização como material de apoio, percebi que boa parte das

questões analisadas estava descontextualizada para ser trabalhada com uma turma do EJA; Aliado a isso, iniciei pesquisas para criar o material dos alunos, incluindo questões do ENEM, do vestibular da UFRGS e de Exemplos/Problemas mais Realistas.

4.1 - Pesquisando Questões do BTI nas provas do ENEM e nas provas do vestibular da UFRGS

Sabendo apenas que alguns conteúdos do Bloco Tratamento da Informação (BTI) seriam trabalhados com turma(s) da Educação de Jovens e Adultos (EJA), a busca pela importância desses assuntos iniciou antes das práticas com as provas antigas do vestibular da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio). A ideia era ter um parâmetro da porcentagem atual da cobrança desses assuntos nos dois concursos importantes para quem mora no Rio Grande do Sul.

A pesquisa da importância dos conteúdos do BTI no vestibular da UFRGS ocorreu nas últimas quatro provas, antes da prática, ou seja, as que ocorreram em 2014, 2015, 2016 e 2017 foram analisadas e no total de 100 questões de matemática.

Segundo minhas análises, pelo menos 10 questões cobraram (não necessariamente somente) conhecimentos do Bloco Tratamento da Informação. Segue o quadro abaixo que resume essas informações:

Quadro 2 - Questões do BTI do Vestibular de 2014 a 2017 da UFRGS.

Ano	Quantidade de Questões	Questões
2014	2	49, 50
2015	2	49, 50
2016	4	26, 30, 49, 50
2017	2	49, 50

Fonte (para pesquisar as questões): <http://www.ufrgs.br/copese/provas-e-servicos/baixar-provas>

A porcentagem de 10% era um argumento que reforçava o estudo do Bloco Tratamento da Informação, podendo assim utilizar algumas dessas questões nas aulas, porém, essa porcentagem poderia ser reduzida quando os conteúdos da prática fossem

definidos. Além disso, quando eu tivesse conhecimento referente às práticas, ao tempo das aulas e à quantidade semanal de períodos, a porcentagem também poderia ser reduzida.

As últimas provas do ENEM - antes das práticas - apresentaram mais questões de matemática do que as provas da UFRGS; assim, a análise de questões ocorreria em um número menor de provas, pois a quantidade de questões já seria adequada. Sabendo, no entanto, que no ano de 2016 houve duas provas do ENEM (ano em que escolas foram “ocupadas” por estudantes), decidi analisar as provas de 2015 e 2016; logo, 135 questões foram analisadas.

Na prova de 2015, segundo a análise, pelo menos 9 questões que cobravam assuntos (não necessariamente somente) do BTI. Na primeira aplicação da prova, que ocorreu em 2016, pelo menos 11 questões. E, na segunda aplicação de 2016, foram encontradas 12 questões: ao todo, 32 questões. As numerações do quadro abaixo estão de acordo com as provas azuis do ENEM dos respectivos anos e aplicações.

Quadro 3 - Questões do BTI nas provas de 2015 e 2016 do ENEM

Ano e Aplicação	Quantidade de Questões	Questões
2015 (única)	9	140, 142, 143, 147, 164, 168, 169, 170, 179
2016, primeira aplicação	11	140, 144, 147, 152, 153, 157, 159, 162, 168, 170, 171
2016, segunda aplicação	12	136, 138, 146, 159, 168, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179

Fonte (para pesquisar as questões): <https://www.infoenem.com.br/provas-antiores>

A porcentagem do BTI nas provas da UFRGS foi de 10% e, se considerarmos que a porcentagem do BTI nas 135 questões do ENEM analisadas fosse exatamente 20%, 27 questões seriam encontradas.

Para as práticas, entretanto, não seria possível lecionar todo o BTI. As questões foram analisadas, primeiramente, para achar a porcentagem exata de 10% e a porcentagem aproximada de 23,70%, que refletia a cobrança em concursos locais e anuais. As análises também ajudaram para selecionar questões para serem trabalhadas em sala de aula posteriormente.

Assim que média, mediana e moda foram escolhidas para serem trabalhadas com as duas turmas da terceira série do Ensino Médio e do EJA, selecionou-se 10 questões contendo tais assuntos das 42 presentes no banco de dados.

Nos polígrafos utilizados por mim nas práticas, as questões do ENEM somente foram trabalhadas com as turmas após a resolução de alguns outros problemas. Houve, portanto, a preocupação na seleção desses problemas para ficarem próximos ao cotidiano dos estudantes e referentes à semi-realidade e à realidade.

4.2 - Pesquisando Exemplos/Problemas Realistas

Para a construção do primeiro polígrafo, referente à média aritmética, consultei dois livros em busca de definições e exemplos, porém, os livros auxiliaram somente nas definições, pois não achei as questões de acordo com a proposta que estava planejando para as primeiras aulas.

No livro “Novo Olhar Matemática: 3”, de Joamir Souza, o exemplo usado para média era o desmatamento da Amazônia nos anos de 2004 a 2011. Um exemplo que classifico como sendo um exercício com referência à realidade. Porém, apesar desse aspecto positivo, acredito que essa questão não chamaria a atenção dos alunos com os quais trabalharia pelo assunto estar distante do cotidiano deles. Além disso, a questão envolvia gráfico e muitos dados (cada um com quatro ou mais algarismos), assim, provavelmente, teria uma dificuldade de nível alto para um exemplo.

Esse livro ainda conta com uma atividade resolvida envolvendo as três medidas de tendência central (média, mediana e moda), que classifico como um ambiente de aprendizagem de um exercício referente à semi-realidade. Embora esse exemplo tenha um assunto interessante, calculando as medidas de tendência central de 400 candidatos aprovados na prova teórica da CNH (Carteira Nacional de Habilitação), a resolução desse problema envolve frequência, o que poderia causar uma dificuldade extra aos alunos e, conseqüentemente, demorar bastante tempo para um exemplo. Conforme consta no TCC de Zaniol (2010), os cinco professores entrevistados comentaram sobre as dificuldades dos estudantes nas operações básicas tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, o que reforça minha ideia de que esse exemplo teria uma dificuldade exagerada para ser chamado de exemplo.

Diferente do livro acima, a versão utilizada do outro livro não fazia parte dos livros aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático para os anos de 2015, 2016 e 2017; ao contrário, sua aprovação era para o ano de 2005. Além disso, o livro era do Ensino Fundamental, inclusive a autora Zaniol (2010) havia analisado títulos dessa coleção: “A Matemática Hoje é Feita Assim”, do autor Antônio José Lopes Bigode.

No exemplo do livro, o assunto é a idade, dada em meses, dos jogadores de um time de futebol de uma turma da oitava série. Essa questão, de referência à semi-realidade, parecia distante do cotidiano dos alunos das turmas em que eu lecionaria, porém, ela poderia ser adaptada e utilizada posteriormente. Após essa questão no livro, não houve mais exemplo algum de média.

Não utilizei nenhum dos exemplos para o primeiro polígrafo. Em vez disso, usei a habilidade de construção de problemas (exceto em questões do ENEM), que procurei desenvolver ao longo de meus Laboratórios e Estágios na Faculdade. Essa habilidade não foi desenvolvida apenas por necessidade, mas também porque gosto da ideia de criar um material adaptado para trabalhar com as turmas. A criação dos dois polígrafos utilizados com ambas as turmas encontra-se na próxima seção.

4.3 - Os Exemplos/Problemas Criados

Esta seção refere-se aos dois polígrafos que utilizei com ambas as turmas. Ambos estão no apêndice desse trabalho. O primeiro polígrafo foi feito antes da primeira aula de cada uma das turmas. O segundo foi feito durante o período da prática, fora das salas de aulas, mas utilizando conhecimentos obtidos nas práticas e referentes às turmas.

Os exemplos do primeiro polígrafo falam sobre chimarrão (primeiro exemplo) e sobre folhas de ofício (segundo exemplo). Durante a primeira aula com cada turma, surgiu de forma espontânea um exemplo que antecedeu esses dois, um exemplo com dois itens (item A e item B). No item A, o exemplo era sobre duas notas de um aluno hipotético. No item B, o exemplo era sobre três notas.

A classificação de Skovsmose (2000) mais adequada para esses exemplos são exercícios com referências à semi-realidade. Acredito que os assuntos têm uma

proximidade com os estudantes, pois é comum ver em alguma sala de aula alunos discutindo notas, algum tomando chimarrão ou lidando com folhas de ofício. O fato de, em minha classificação, esses serem problemas ao invés de exercício, está relacionado ao fato de que eu criei os exemplos e que a maioria dos alunos não tinha o conhecimento do conteúdo (antes de resolver um ou dois exemplos). O fato dos alunos desconhecerem o conteúdo possibilita o que Onuchic e Allevato (2011) consideram um problema, desde que, os alunos tenham interesse em resolver.

Nos problemas não considerados como exemplos, primeiramente havia uma questão com um item A e item B. Ambos problemas possuíam referência à semi-realidade, segundo Skovsmose (2000), pois a questão tratava da média salarial de funcionários de uma empresa inventada. O item A pedia o cálculo da média entre quatro funcionários. O enunciado fazia esse problema ser de fácil interpretação, após o aluno já ter feito os anteriores. Já o item B, demonstrou ser na prática um enunciado um pouco mais complexo na interpretação, tratando da média salarial de cinco funcionários.

As últimas duas questões desse polígrafo eram questões do ENEM de 2016, primeira aplicação. Sem dúvida, as mais difíceis do polígrafo. Elas exigiam conhecimentos extras em relação às questões anteriores. Nas aulas, as dificuldades que as turmas poderiam ter nessas questões influenciariam na construção do segundo polígrafo.

A construção do segundo polígrafo teve o auxílio das aulas lecionadas às turmas, levando-se em consideração a medida de tendência central já vista (média) e o desempenho da turma. Além disso, o primeiro questionário anônimo e optativo, chamado de “Questionário **anônimo- 1**”, preenchidos por ambas as turmas na primeira aula, também ajudou. Esse questionário, assim como os demais, está presente no apêndice deste TCC.

As últimas duas perguntas do questionário foram bem importantes para a construção do polígrafo 2. O objetivo era conseguir informações que pudessem ser usadas para contextualizar melhor o estudo de mediana (principalmente), média e moda.

“(7) Quais assuntos presentes em seu **cotidiano** você gostaria de ver em questões de matemática?”

“(8) Quais assuntos do seu **interesse** você gostaria de ver em questões de matemática?”

A maioria dos alunos das turmas respondeu quais os “assuntos” de matemática eram os mais importantes para eles. Apesar do imprevisto nas respostas, surgiram outras que ajudaram a criar exemplos e problemas para o segundo polígrafo. Posteriormente, durante as análises das aulas lecionadas comentarei a respeito do desempenho das turmas no estudo de média, que antecedeu a criação do segundo polígrafo.

As sugestões da turma **A**, que poderiam vir a ser úteis para o polígrafo 2, foram sobre ENEM, futebol e alguns assuntos ligados a dinheiro (contabilidade, cálculos trabalhistas). Na turma **B** houve assuntos ligados à economia doméstica, comida e transporte (ônibus), além de algumas sugestões parecidas com a da turma **A**.

O exemplo 1, criado no segundo polígrafo, era uma questão próxima do exemplo de média do livro “A Matemática Hoje é Feita Assim”. Na questão, o conceito de mediana foi ensinado a uma turma fictícia de 11 alunos, utilizando a idade deles (em anos). Esse exemplo de referência à semi-realidade estava mais semelhante a um exercício do que um problema, pois estava parcialmente resolvido no material.

O exemplo 2 era uma questão de referência à realidade, pois houve uma pesquisa para descobrir a altura de três atletas de vôlei e, após, perguntas sobre a mediana dessas alturas. No exemplo 3, algo curioso aconteceu, pois, para criar esse problema, pesquisei preços de 1 kg arroz e de 1 kg feijão em um supermercado de Porto Alegre, sem citar o nome do mesmo, pois isso não era relevante. Assim, foi criada uma questão de referência à semi-realidade com crenças diferentes das descritas por Skovsmose (2000), quando fala de um exercício com referência à semi-realidade, no qual o autor escreve que dificilmente há uma pesquisa para criar a questão e que perguntas sobre ela acabam obstruindo a aula.

Os exemplos 4 e 5 também tratavam de referência à realidade e à semi-realidade, respectivamente. O exemplo 4 envolvia uma questão que perguntava a mediana dos pontos obtidos pelos campeões brasileiros de futebol, Campeonato Brasileiro série A, dos anos de 2013 a 2016. No exemplo 5, uma questão de semi-realidade perguntava a mediana, a média e a moda do preço de cafés de um armazém. Foi planejada uma pergunta para a qual os alunos não estavam preparados: “Qual a moda dos preços?”.

Para responderem essa pergunta, foi necessário obterem um novo conhecimento em aula, algo semelhante à proposta de ensinar matemática através da resolução de problemas.

Na lista de problemas, havia três com referência à semi-realidade e duas questões do ENEM. O problema 1 tratava de passageiros de ônibus; o segundo, dos preços de supermercado e o terceiro problema, de economia doméstica. Uma das questões do ENEM era de 2015 e a outra de 2016, segunda aplicação.

5. Práticas

As práticas desse Trabalho de Conclusão de Curso ocorreram quando eu já havia cursado todas as disciplinas de Laboratório e Estágio da UFRGS. Após conversar algumas vezes com a Orientadora, fui a uma escola, na qual já havia lecionado. A Direção/Supervisão da escola e um dos professores de matemática da EJA autorizaram as práticas. O modelo do documento entregue à direção do colégio, autorizando a utilização dos dados obtidos durante as práticas, encontra-se no apêndice deste TCC.

Pude assistir à primeira aula de três turmas da terceira totalidade. E ainda, decidir em quantas turmas lecionaria. Acredito que tomei uma boa decisão optando por duas turmas, pois, se escolhesse apenas uma turma, dois períodos por semana renderiam poucas práticas em aproximadamente 45 dias e, se optasse por três turmas, teria o risco de não coletar os dados de forma benéfica para este TCC.

Assistindo à **turma A**, percebi que ela resolveu problemas de geometria plana relacionadas à área e perímetros de quadrados e triângulos. Teorema de Pitágoras foi utilizado num problema de área de triângulo. Notei, ainda, que a turma conversava, mas resolvia os problemas e que o uso da calculadora era permitido, inclusive o professor titular ensinou um aluno a utilizar a calculadora científica do celular. Para responder as dúvidas dos alunos, ele ia até as suas mesas e, de vez em quando, eles vinham à mesa do professor.

Na **turma B**, o professor lecionou Física para ajudar os diversos alunos que relataram dificuldades nessa disciplina. Esse era o último período da turma B naquela noite; houve pressão dos alunos para que pudessem ir embora 15 minutos antes do término oficial do período. A chamada foi feita no final da aula para evitar isso.

5.1 - Primeiras Aulas Lecionadas

5.1.1 – Turma A

Logo no início da aula foram distribuídos dois polígrafos diferentes para cada aluno. Os alunos iniciaram a leitura e mais informações sobre os polígrafos foram obtidas após a chamada. Ao todo, a aula teve 25 alunos presentes e o professor titular.

Após minha breve apresentação, foi explicado aos alunos o que eram aqueles dois polígrafos: o Questionário **anônimo- 1** e o **Polígrafo 1 - Estatística**. No apêndice desse TCC há uma cópia desses polígrafos.

Os alunos não fizeram perguntas sobre o questionário. Após seu preenchimento e entrega - 22 questionários foram entregues -, ocorreu o início dos trabalhos com estatística na turma.

Quando perguntei aos alunos o que sabiam sobre Estatística, disseram-me que eram “números”, “tabelas” e “porcentagens”. A turma começou tímida, nenhum aluno voluntário leu o primeiro parágrafo do polígrafo de Estatística. Depois da leitura feita por mim, uma aluna leu os outros dois parágrafos. Houve breves comentários meus entre os parágrafos.

Um exemplo que não estava no Polígrafo 1 - Estatística, mas que fora pensado para introduzir o conteúdo de **média aritmética** e trabalhado com a turma foi sobre média entre duas notas, sendo a primeira nota $N_1 = 5$ e a segunda nota $N_2 = 7$. A maioria da turma mostrou um raciocínio muito rápido ao perceber que a média entre as notas era $M = 6$. Após reflexões sobre esse exemplo, um exemplo similar foi trabalhado com a turma $N_1 = 5$, $N_2 = 7$ e $N_3 = 9$. Durante a correção desses dois exemplos, expliquei como calcular a média de um problema qualquer para os alunos, mas sem utilizar a linguagem matemática formal.

Percebi que o exemplo 1 do polígrafo seria muito semelhante ao recém resolvido para ser trabalhado naquela aula e pedi aos alunos fazerem o exemplo 2 do polígrafo: o exemplo 1 seria trabalhado com a turma em uma próxima aula. Então, os alunos começaram a me chamar para tirarem suas dúvidas. Segue abaixo o exemplo 2.

Exemplo 2:

Uma empresa que vende pacotes de folhas de ofício costuma colocar em seu rótulo que há 500 folhas no pacote; porém, ao contar as folhas de quatro pacotes escolhidos ao acaso, um funcionário registrou os seguintes números:

Pacotes	Número de Folhas
Pacote I	503
Pacote II	501
Pacote III	500
Pacote IV	504

Segundo o registro do funcionário, qual a média de folhas por pacote?

A principal dificuldade geradora de dúvidas no exemplo 2 foi o dado “extra”, presente no primeiro parágrafo do exemplo, não utilizado no cálculo da média. Depois disso, alguns alunos começaram a fazer os próximos problemas. O exemplo 2 foi corrigido no final da aula.

Na segunda aula foi entregue aos alunos o **Termo de consentimento livre e explicativo** (termo para a gravação de áudios, presente no apêndice deste TCC). Todos os alunos assinaram o termo. Após, os alunos fizeram o exemplo 1 do primeiro polígrafo (que fora entregue em um pedaço de folha de ofício). Pedi a eles que, primeiramente, tentassem resolver esse exemplo sem consultar o polígrafo.

Exemplo 1:

João, tomador nato de chimarrão, costuma levar o mate em suas aulas. Certa vez, ele decidiu anotar quantas cuias de chimarrão tomou de quarta a sexta, e após calcular a média. Segue suas anotações: *Quarta 5; Quinta 7; Sexta 6*

Qual a média de cuias tomadas por dia nesses dias?

Poucas dúvidas surgiram a respeito desse exemplo; somente alguns alunos que haviam faltado a primeira aula perguntaram sobre tal conteúdo, cujas dúvidas foram sanadas e a correção foi realizada no quadro.

Os alunos puderam iniciar a lista de problemas e, no final da aula, percebi que mais alunos conseguiram terminar o problema 1A e B, pois algumas dúvidas da aula era sobre o problema 2, a primeira questão do ENEM do polígrafo.

Na terceira aula ocorreu a gravação de áudio na turma A. Antes de iniciar, avisei que os nomes dos estudantes não seriam colocados neste TCC. Nessa aula, os alunos continuaram a resolver problemas do primeiro polígrafo: a Lista de Problemas. Avisei a turma que essa seria a primeira atividade avaliativa deles e que poderiam fazer duplas. Pouco tempo depois, alguns alunos começaram a fazer perguntas para entender a tarefa: “É para responder todas?”, “Pode fazer em dupla?”, “Tem que mostrar os cálculos?”. Respondi sim para essas três perguntas.

Uma aluna que havia faltado à primeira aula chegou atrasada; pedi a ela que assinasse o **Termo de consentimento livre e explicativo**, explicando o que era aquele documento. Depois disso, toda turma confirmou ter o primeiro polígrafo.

Houve muita conversa na aula, isso fez com que o áudio gravado fosse menos proveitoso quando tentava entender as perguntas que me faziam e as ideias que os alunos tinham para resolver as questões. Pude ouvir e entender, porém, uma aluna explicando o conteúdo de maneira resumida para sua dupla; duplas conversando entre si sobre uma parte da resolução do problema 2 e algumas perguntas sendo feitas a mim, principalmente sobre o problema 2. Quando iniciei o auxílio aos alunos, foi pela interpretação do problema, perguntando quais os dados e a incógnita. “Onde estão os dados do problema?”, “A incógnita não é a média” (me referindo ao problema 3), “O que tu queres achar?” foram frases ditas por mim que pude escutar na gravação.

Quando o auxílio dado ao aluno para focar nos dados e na incógnita não era o suficiente, seja porque a incógnita não fora identificada, seja porque o aluno não sabia como iniciar a resolução, procurava auxiliar os alunos a achá-la e a terem uma estratégia para resolver a questão. Como no problema 3, disse que a incógnita não era a média, e sim o lucro mínimo do mês de junho, e que era necessário montar uma equação para encontrar a resposta.

Figura 1 – Problema 3: Questão 157, ENEM 2016, 1ª aplicação

QUESTÃO 157 

A permanência de um gerente em uma empresa está condicionada à sua produção no semestre. Essa produção é avaliada pela média do lucro mensal do semestre. Se a média for, no mínimo, de 30 mil reais, o gerente permanece no cargo, caso contrário, ele será despedido. O quadro mostra o lucro mensal, em milhares de reais, dessa empresa, de janeiro a maio do ano em curso.

Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio
21	35	21	30	38

Qual deve ser o lucro mínimo da empresa no mês de junho, em milhares de reais, para o gerente continuar no cargo no próximo semestre?

- A 26
- B 29
- C 30
- D 31
- E 35

Fonte: <https://www.infoenem.com.br/provas-anteriores>

Próximo dos 15 minutos finais da aula, percebi que muitos alunos tinham dúvidas na questão 2, então fui no quadro resolvê-la com o auxílio da turma.

Figura 2 – Problema 2: Questão 159, ENEM 2016, 1ª aplicação

QUESTÃO 159 

Um posto de saúde registrou a quantidade de vacinas aplicadas contra febre amarela nos últimos cinco meses:

- 1º mês: 21;
- 2º mês: 22;
- 3º mês: 25;
- 4º mês: 31;
- 5º mês: 21.

No início do primeiro mês, esse posto de saúde tinha 228 vacinas contra febre amarela em estoque. A política de reposição do estoque prevê a aquisição de novas vacinas, no início do sexto mês, de tal forma que a quantidade inicial em estoque para os próximos meses seja igual a 12 vezes a média das quantidades mensais dessas vacinas aplicadas nos últimos cinco meses.

Para atender essas condições, a quantidade de vacinas contra febre amarela que o posto de saúde deve adquirir no início do sexto mês é

- A 156.
- B 180.
- C 192.
- D 264.
- E 288.

Fonte: <https://www.infoenem.com.br/provas-anteriores>

Contando com a leitura da questão, resolução e mais as dúvidas respondidas, foram necessários 10 minutos e 30 segundos. Foram feitas algumas reflexões após finalizarem a questão, somando mais 2 minutos e 15 segundos. Os alunos acabaram tendo mais dificuldade na interpretação do problema do que nos cálculos, e ficaram contentes que a questão foi finalizada, inclusive comentando sobre um professor de outra disciplina, que deixava dúvidas eternas na resolução de suas questões. Acabei ocupando uns minutos do recreio da turma. E graças à soma dos dados coletados com a gravação de áudio de, aproximadamente 47 minutos, e com o caderno de campo, pude ter uma noção maior do que aconteceu naquela aula.

Na quarta aula da turma A houve dúvidas sobre todas as questões da lista de problemas, referente a primeira atividade avaliativa da turma. Nessa aula, eu não captei o áudio. Havia combinado com ambas as turmas que gravaria o áudio de até três aulas de cada turma, e sempre avisaria uma aula antes da gravação.

Após a aula fiz um ranking com as questões que os alunos mais perguntavam em meu caderno de campo. As questões respectivamente foram: problema 3, problema 1 e problema 2. Uma aluna da turma afirmou que eu havia dito na aula anterior que a resposta da segunda questão era a letra E. Falei para aluna que não e perguntei para a turma se alguém anotara a resposta da questão que eu havia resolvido no quadro. Outra aluna falou que sim e que a resposta tinha sido a letra B. Com o auxílio da gravação de áudio, posteriormente, pude confirmar que eu disse que era a letra B.

Os alunos da turma que tentaram fazer o problema 3 acabaram tendo dificuldades em encontrar a incógnita e, em resolver a equação do primeiro grau presente durante a resolução do problema. Percebi, também, o quanto a ideia de que a incógnita seria sempre a média, em todas as questões, estava presente no raciocínio dos alunos. Acredito que isso ocorreu, pelo fato dos estudantes terem trabalhado no paradigma do exercício, segundo Skovmose (2000), em diversas aulas durante suas formações. Após entender que a incógnita era o lucro mensal mínimo que a empresa teria que ter no mês de junho para ter a média de lucro mensal de 30 mil reais (no semestre), a dificuldade em resolver equações do primeiro grau começava a surgir.

Falei à turma, antes do término da aula, que teriam até a metade da aula seguinte para entregar seus trabalhos (resolução dos três problemas da Lista de Problemas do

polígrafo). Percebi que os alunos acabaram tendo menos dificuldade na questão 3 - depois da minha explicação - em relação à questão 2. Algumas duplas entregaram seus trabalhos até o final da aula.

A quinta aula da turma A ocorreu num último período de aula de uma noite de sexta-feira e, assim como os outros períodos após o recreio, esse também tinha alguns minutos a menos em relação aos dois primeiros da noite. Após a chamada, perguntei se as duplas que ainda não haviam terminado o trabalho avaliativo queriam mais alguns minutos para finalizá-lo. Duas duplas entregaram o trabalho nesse momento e assim os alunos presentes se manifestaram dizendo que não precisavam desses minutos. Devolvi os trabalhos já corrigidos e a mim entregues até a aula anterior e iniciei a correção das questões 1 e 3. Durante a correção, quando pedia a participação da turma, percebi que os alunos estavam pouco participativos. Alguns alunos foram saindo antes do sinal tocar e, antes de a aula acabar, entreguei a eles o polígrafo 2 de estatística.

5.1.2 – Turma B

A primeira aula na turma B tinha, como desafio extra, minutos a menos de duração da aula em relação ao lecionado à turma A, pois os períodos após o recreio tinham um tempo de duração menor. Nessa aula, 24 alunos estiveram presentes.

Após a distribuição dos polígrafos, da chamada, da minha breve apresentação, percebi diferenças de acontecimentos no período, em relação ao período de matemática da turma A daquele dia.

Nessa turma houve dúvidas sobre o Questionário **anônimo - 1**, que foram respondidas durante seu preenchimento. A turma acabou tendo menos tempo para preenchê-lo; 22 alunos entregaram. A seguir, iniciaram-se os trabalhos com Estatística com a turma B.

Nessa turma, alunos voluntários surgiram com mais facilidade e em maior quantidade para a leitura do Polígrafo 1 - Estatística. Alguns alunos riram um pouco do meu aparente nervosismo.

Ocorreu de forma semelhante o “exemplo extra” utilizado para explicar média aritmética. Após esse exemplo, a turma começou a resolver o exemplo 2 e os outros problemas do polígrafo. Dúvidas foram surgindo e foram sendo solucionadas.

Duas coisas que chamaram a atenção na aula foi um aluno que estava com dificuldade para somar valores do exemplo 2, e uma dupla que acabou todos os problemas, inclusive os do ENEM, e já queria entregar o polígrafo. Falei para a dupla que havia acabado as questões para continuarem com o polígrafo que seria utilizado nas próximas aulas e auxiliei o aluno que estava com dificuldade de somar os números.

Na turma houve maior pressa para resolver as questões, provavelmente porque o período era mais curto. Muitas dúvidas foram respondidas naquela aula. A correção do exemplo 2 ficou para a próxima aula.

Na segunda aula, alguns alunos pediram o polígrafo da aula anterior. Entreguei para a turma o **Termo de Consentimento Livre e Explicativo**, expliquei o que era aquele documento e, após, fiz a chamada. Todos da turma assinaram e entregaram o termo.

Foram disponibilizados alguns minutos para a turma resolver o exemplo 1 do polígrafo e para correção ser realizada. Após, a turma teve mais alguns minutos para finalizar o exemplo 2 (que haviam iniciado na aula anterior) e outros problemas. Assim, como no tempo disponibilizado para os alunos resolverem o problema 1, respondi as dúvidas que os alunos iam perguntando. Uma dupla que acabara os problemas na aula anterior, auxiliou alguns de seus colegas durante o período. O exemplo 2 foi corrigido no quadro. Para isso, acabei utilizando alguns minutos da aula do professor do próximo período.

Na terceira aula da turma B, por um descuido, acabei não gravando o áudio da aula, pois utilizei o aparelho de forma incorreta. Contei apenas com o caderno de campo para registrar a aula.

Nessa aula, os alunos tiveram muitas dúvidas, antes mesmo da chamada. No dia, três professores da escola acabaram faltando e a turma saíria mais cedo. Por causa disso, eles estavam muito agitados e a concentração pouca. Um aluno entregou o Questionário

anônimo – 1 nessa aula com as folhas todas amassadas. Acabei aceitando o questionário, pois assim teria mais dados para analisar.

Houve perguntas semelhantes as da outra turma sobre o propósito da gravação de áudio, sobre o qual expliquei.

Uma dupla conseguiu resolver a questão 2 antes dessa ser resolvida no quadro. Estava procurando seguir os mesmos passos nas duas turmas, então efetuei a correção antes do final da aula.

Na quarta aula, último período de aula da turma daquela terça-feira, os alunos já estavam perguntando se eu poderia liberá-los mais cedo. Disse a eles que aquela era a última aula para acabar a atividade avaliativa. Logo surgiu a pergunta: “quem acabou pode ir embora?”. Disse a eles que sim.

A dupla que havia feito todas as questões do primeiro polígrafo, havia faltado na aula anterior. Nessa aula, para não deixar a dupla sem atividades, entreguei uma lista de problemas extra, que continha questões do ENEM. Porém, como a atividade não valia nota, a dupla se animou tentar resolver somente a primeira questão.

Quando terminei de fazer a chamada, os alunos já começaram a fazer perguntas. A turma se empenhou em resolver os problemas, porém só três duplas conseguiram resolver toda a lista naquela aula. A questão 3 foi a que a turma teve maior dificuldade. No final da aula, avisei os alunos de que eles teriam metade da aula seguinte para resolver as questões.

Na quinta aula, os alunos que ainda não haviam terminado a resolução das questões, conseguiram finalizá-las antes da metade da aula. A bibliotecária apareceu para dar um recado para a turma. A turma participou da correção de maneira discreta e, após essa, duas duplas vieram questionar o que significava um sinal de “-” que coloquei em cima de seus conceitos “AP” e “A”. Falei para as duplas que isso significava que seus conceitos haviam ficado no limite mais baixo, ou seja, quem tirou “AP” quase ficou com NA (que era a nota baixa do colégio) e quem tirou “A” quase ficou com AP. Entreguei para a turma o polígrafo 2 de estatística.

5.2 - Aulas Referentes ao Segundo Polígrafo

5.2.1 – Turma A

Essa foi a sexta aula da turma A. Avisei os alunos de que iria gravar o áudio daquela aula. Perguntei se todos estavam com o polígrafo 2 de estatística (presente no apêndice desse TCC) e entreguei esse para aqueles que não o tinham; fiz a chamada, liguei o gravador e iniciei o conteúdo novo: mediana. Pedi um voluntário para iniciar a leitura e logo surgiu. Após a leitura, expliquei a importância da média e da mediana nas últimas três provas do ENEM (antes da prática). Em dois anos, ao total, foram sete questões de média e duas questões de mediana. Falei para a turma que a média era mais cobrada na prova do ENEM do que a mediana, porém, que uma questão a mais acertada não faria mal a ninguém. Embora não tenha dito para os alunos, faço a observação que considerei a questão 140, da primeira aplicação do ENEM 2016, prova azul, como sendo uma questão de desvio padrão.

Pedi que um voluntário continuasse a leitura do segundo parágrafo e logo surgiu uma aluna que o fez. Depois, fiz uma analogia, a fim de explicação, comparando a mediana com uma parede: metade dos dados teria valor menor ou igual àquela parede, e a outra metade dos dados teria valor maior ou igual. A ideia seria, de maneira informal, apresentar uma característica da mediana, pois a parede (mediana) separa num lado dados menores ou iguais a ela e, no outro, dados maiores ou iguais.

A aula prosseguiu com a leitura por parte dos alunos e, após lerem as informações referente ao “Passo 2”, falei que quando a quantidade de dados fosse par, teriam alguns detalhes a mais para obter a mediana. Depois de perceber que prestavam atenção na explicação, resolvi com a turma o Exemplo 0, que não estava no polígrafo, mostrando como se encontrava a mediana de um conjunto de número ímpar de elementos, frisando a importância de organizar os dados do valor menor ao maior (conforme constava no polígrafo e na leitura realizada em aula até aquele momento). O exemplo teve referência à matemática pura, pois os números eram descontextualizados de qualquer realidade, exceto com a matemática.

Na leitura do exemplo 1, após um aluno ter lido “[...] as duas tabelas abaixo foram feitas:”, expliquei novamente o conteúdo, com o auxílio daquele exemplo, pedindo para os alunos fazerem observações extras referentes à tabela da esquerda e tudo isso foi feito na página 1. As anotações que fiz no quadro para não ter que apenas ditar, acabaram ficando no estilo “descendo a lomba”, inclusive teve um momento rápido de descontração quando comentei com a turma sobre isso.

Na folha 2, no item A desse exemplo, quando perguntei qual a mediana, houve alguns alunos respondendo número diferentes: “18”, “19” e “20”, embora 20 fosse o valor mais dito. Logo, um aluno fez duas perguntas que talvez mostrasse descrença com a dificuldade do conteúdo: “Qual a moral disso daí? Não vai ter um cálculo depois?”. Respondi que, quando a quantidade de dados fosse par, teriam contas; quando fosse ímpar, não. E disse que era um conteúdo cobrado pelo ENEM.

No item B, houve participações de diferentes alunos novamente, dessa vez auxiliando na revisão do conteúdo (Média) e nos cálculos. Quando fui colocar a resposta da questão no quadro, o fiz tanto em formato de frase, quanto em linguagem matemática, dizendo que a mediana era menor que a média. Depois, quando perguntei se a turma tinha dúvidas, a “dúvida” foi uma recapitulação de um aluno, perguntando se ele havia entendido o conteúdo. O exemplo 1 ocupou aproximadamente 8 minutos e 30 segundos da aula.

Pedi que os alunos fizessem o exemplo 2. Muitas conversas entre as duplas começaram a surgir, o que dificultou a captura de áudio. Segue abaixo o exemplo.

Exemplo 2:

Segundo o site: <http://2015.cbv.com.br/index.php/component/k2/item/21081-selecao-feminina>

Na temporada de 2015, no dia 04/05, o técnico José Roberto anunciou 33 atletas na seleção brasileira feminina de vôlei.

Considere as **Líberos** e suas alturas:

Camila de Paula Brait: 1,70m

Léia Henrique da Silva: 1,69m

Wélissa Gonzaga: 1,80m

1) Qual a mediana das alturas das **Líberos**?

2) Qual a média das alturas das **Líberos**?

Uma das dúvidas surgidas foi sobre o significado da palavra “Líbero?”. Respondi que era umas das posições das jogadoras e que, por exemplo, uma jogadora de vôlei poderia ser uma. Depois, notei que uma dupla confundiu o conceito de média e o de mediana. Uma aluna perguntou se sua resolução estava certa; após conferir, confirmei. Houve mais algumas perguntas que não consegui ouvir na gravação de áudio. A correção da questão iniciou depois de 7 minutos do tempo que os estudantes começaram tentar resolvê-la e diferentes alunos da turma participaram dessa. Expliquei a questão de duas maneiras diferentes, utilizando conversões de metro para centímetro e não utilizando conversões. Depois da correção dessa questão, um aluno me avisou que a aula estava acabando, porém, com o auxílio do gravador, pude notar que fui avisado com aproximadamente 10 minutos e 30 segundos de antecedência.

Perguntei se todos da turma já haviam copiado a resolução do quadro. Ao confirmarem, apaguei o quadro e avisei que o exemplo 3B (me referindo a segunda parte da questão) iria ficar para outra aula, iniciando, assim, uma pequena explicação que antecedia o exemplo 3A (presente no polígrafo 2, porém sem essa marcação). Também antes do exemplo, contei à turma que eu tinha ido a um supermercado pesquisar o preço dos produtos, modificando “levemente” alguns valores, por isso, os preços não estavam tão distantes da realidade. Segue abaixo a questão.

Exemplo 3:

Um casal foi ao supermercado mais próximo de sua casa e decidiram iniciar as compras pelos dois itens básicos de suas refeições: feijão e arroz. Calcule a mediana do

preço do feijão e a mediana do preço do arroz, conforme os preços indicados nas prateleiras:

Prateleira 1 (Feijão): 5,59 ; 5,59 ; 7,80; 5,89 ; 4,59 ; 10,44

Dados Organizados: 4,59 ; 5,59 ; **5,59** ; **5,89** ; 7,80 ; 10,44

$$M_d = \frac{5,59 + 5,89}{2}$$

$$M_d = 5,74 \text{ reais}$$

$$M_d = \frac{11,48}{2}$$

$$M_d = 5,74$$

Prateleira 2 (Arroz): 2,39 ; 2,69 ; 3,01 ; 4,29

Perguntas dos estudantes sobre veracidade foram feitas “Sério?”, “Esse valor R\$ 10,44 foi inventado, né?”. Diferente do problema anterior, que tinha referência à realidade, esse problema de referência à semi-realidade fez com que os alunos refletissem sobre os dados. Consegui acabar a explicação do exemplo, contando com a participação da turma e pedi que tentassem fazer o “exemplo 3B” e os outros exemplos.

Houve dúvidas sobre o exemplo 3B e em outros. Duas duplas perguntaram sobre o exemplo 5, item 3: “Qual a moda dos preços?”. Expliquei que o intuito dessa questão era justamente causar dúvidas e, assim, explicaria esse novo conceito a eles. Para a primeira dupla que havia me perguntado, como um dos alunos é o que tinha me avisado que o tempo da aula estava acabando, fiz uma explicação formal e curta. Disse que moda é o dado mais frequente, ou seja, o valor que mais aparece no conjunto de dados. Podendo haver mais de uma moda num conjunto, se essas aparecerem em mesmo número de vezes. Já para outra dupla, após já ter tirado outras dúvidas, acabei explicando com uma analogia com um dos significados com a palavra em português. Perguntei o que entendiam pela palavra moda, e então ouve um silêncio. Perguntei, em seguida, o que aconteceria se uma roupa bonita custasse pouco, e uma aluna respondeu: “Vão comprar”. Respondi “Isso. E iria aparecer bastante gente usando. Na matemática, moda é o que mais aparece, o dado que mais aparece.”. “Então a moda é 9?”. Quando

falei que sim e iria explicar mais um pouco, um sinal tocou, indicando que era o recreio e não consegui ouvir o final de minha frase. Avisei à turma que continuaríamos na próxima aula. Houve mais algumas dúvidas rápidas. Avisei-os de que a prova estava marcada, em princípio, para o dia 09/06. Houve alguns alunos que reclamaram: “Pra que prova?”. Falei que era importante e então encerrei a gravação de áudio de aproximadamente 37 minutos.

A sétima aula iniciou comigo perguntando se alguém que não havia feito o primeiro trabalho (referente à lista de problemas do primeiro polígrafo de estatística) queria fazer um trabalho extra para substituí-lo. Nesse dia, somente os alunos que fizeram o trabalho vieram, alguns perguntaram se podiam fazer o trabalho para aumentar o conceito e eu falei que não, pois a nota máxima do trabalho seria AP.

Alguns alunos estavam bem dedicados em fazer os problemas, me chamaram para tirar dúvidas: “O que era um número par de dados?”, “Por que o cálculo da mediana não deu certo?” entre outras dúvidas relacionadas ao conceito de média ou mediana. Outros alunos estavam conversando bastante e não fizeram questão de aproveitar a aula, mesmo eu chamando a atenção deles três vezes. Na metade da aula, fiz novamente o exemplo 3A. Antes do término do período, que era o quinto (último) período na noite, corriji o exemplo 3B.

Esse foi o último período da turma, antes da troca de horários dos períodos das disciplinas, o que acabou afetando os períodos de matemática, pois passariam a ser o terceiro período da turma na quinta e o quinto período da turma na sexta. Faço a observação que a Direção/Supervisão do colégio havia me avisado antes de eu iniciar minhas práticas que era comum haver troca de horários durante o semestre de aula.

No início da oitava aula entreguei para os alunos da turma A o Questionário **anônimo - 2** (presente no apêndice deste TCC). Após, respondi algumas dúvidas antes de fazer a chamada. Somente após a chamada, alguns alunos perceberam que não tinham o polígrafo 2 de estatística. Esses alunos haviam faltado as duas aulas anteriores e, por isso, tiraram dúvidas dos primeiros exemplos. Uma aluna entregou um atestado de acompanhamento, pois sua mãe estava no hospital.

Avisei a turma que a prova deles havia mudado de data, sendo adiada em quatro dias. Corrigi o exemplo 4 no quadro. Nessa aula, segundo minhas anotações, tirei

dúvidas sobre o exemplo 4, o exemplo 5, problema 1 e de questões do ENEM. Percebi que alguns alunos estavam confundindo os conteúdos aprendidos, dividindo qualquer média por 2, independente do número de dados. Uma dupla gostou da explicação informal de moda e rapidamente entenderam a ideia. Percebi que alguns alunos se empolgavam com os estudos e falavam frases parecidas com essa: “Vamos ver quem tá certo”.

Na nona aula da turma A, fiz a chamada, respondi dúvidas e os avisei novamente sobre a mudança da data da prova. Uma aluna pediu o trabalho extra, pois não havia feito o primeiro. Corrigi o exemplo 5, tirei dúvidas dos alunos a respeito de suas faltas e notas, pois muitos perguntavam sobre isso. Avisei-os que na aula seguinte iniciáramos o segundo trabalho avaliativo, referente à lista de problemas daquele polígrafo. Notei que o sinal do colégio tocou 10 minutos antes do horário habitual.

Na décima aula da turma, duas duplas entregaram o trabalho antes da chamada e, após, uma dupla pediu para que pudessem falar rapidamente com a diretoria a respeito da formatura. Permiti, avisando que a data para entregar esse trabalho era na próxima aula.

Houve dúvidas sobre o problema 3, o problema 4, dúvidas sobre o trabalho extra, sobre as unidades das respostas das questões, sobre a prova que fariam. Antes do final da aula, mais alunos entregaram seus trabalhos. Como eu achava que o tempo para corrigir as questões no quadro poderia ser curto, se contasse só com a próxima aula, corrigi o problema 1 da lista de problemas no quadro. Quase todos da turma já haviam o feito antes da correção.

Naquele dia, após sair da turma A, passei na turma B e devolvi os trabalhos que eles haviam me entregue nas duas últimas aulas para que pudessem estudar para prova.

Na décima primeira aula dessa turma, cheguei na sala de aula alguns minutos antes do sinal tocar indicando o início de meu período. Isso porque a professora que lecionou no período anterior me avisou, na sala dos professores, que já havia encerrado a aula com eles. Pedi para os alunos que não haviam entregado o trabalho que assim o fizessem e realizei a chamada.

Muitos alunos entregaram o trabalho nessa aula, mas aqueles que haviam entregue na nona aula, ou antes, receberam o trabalho antes da correção da lista de problemas continuar. O sinal do colégio indicando o início de meu período já havia tocado. Corrigi o problema 2 no quadro e surgiu uma pergunta que acabei sendo inocente na hora de responder: “Quem quiser pode ir embora?” Acabei respondendo que sim, mas que era importante ficarem na correção para estudarem para a prova. Nesse momento, pelo menos metade da sala havia se levantado em direção à saída. Eu falei que a prova seria na semana que vem no período da disciplina de outro professor, que cairia numa turma terça-feira. Avisei que não haveria mais revisão e nem correção das questões. Mesmo assim, os alunos saíram. Um aluno falou: “Se um da turma reclamar, pede para falar comigo”.

Corrigi o problema 3 no quadro, com uma participação discreta dos alunos que permaneceram na sala. Após, mais alunos foram embora, e três alunos perguntaram sobre possíveis descontos na prova como, por exemplo, esquecer a unidade das questões. Respondi suas dúvidas e então eles falaram que iam embora, pois já se sentiam preparados para a prova. Assim, a aula foi encerrada.

5.2.2 – Turma B

Essa foi a sexta aula da turma B. Após fazer a chamada, avisei os alunos que iria gravar o áudio daquela aula. As diferenças em relação à turma A iniciaram já no início da aula, quando pedi um voluntário para iniciar a leitura e ninguém se manifestou. Então iniciei a leitura e fiz os comentários a respeito da cobrança de média e mediana nos últimos 2 anos das provas do ENEM antes da prática. Quando pedi um voluntário para seguir a leitura, novamente não obtive sucesso. Então, resolvi fazer a leitura, os comentários e explicações até iniciar o Exemplo 0, que não estava no polígrafo dos alunos. Um exemplo teve Referência à matemática pura, com apenas os números diferentes do exemplo utilizado na outra turma. Durante a resolução desse exemplo, a turma começou a ficar mais participativa, respondendo as perguntas que fiz a eles.

Houve o complemento da tabela e comecei a me preocupar com o tempo de aula (18 minutos antes do final da gravação), pois sabia que o tempo de aula era menor do

que o da turma A naquela noite. Os alunos foram precisos nas respostas das perguntas que fazia a eles referente ao item A e ao B do exemplo 1. Quando fui colocar a resposta do exemplo 1B no quadro, acabei me enganando, mas logo houve 3 perguntas da turma a respeito daquela resposta e, assim, consegui me corrigir rapidamente. Avisei a turma sobre a data da prova, após a correção desse exemplo.

Pedi que os alunos fizessem o exemplo 2. As perguntas que consegui identificar foi a de uma aluna e de um aluno. As duas perguntas eram semelhantes a: “Pode conferir para ver se está certo?”. A aluna havia esquecido somente a unidade (metros) em sua resposta. Já o aluno, havia confundido as palavras “média” com “mediana” no item 1 e, no item 2. Os alunos acabaram tendo 30 segundos a menos de tempo para resolver a questão, em relação à turma A.

A questão foi resolvida próxima do final da aula, alguns alunos haviam saído da sala para pegar seu ônibus antes de correção. A turma foi bem participativa na correção da questão 2. O fato do exemplo 2 ser de referência à realidade provocou um aluno a fazer algumas piadas com a altura da atleta de vôlei mais alta daquela questão. Acabei por ignorar as piadas e continuar com a correção. No final da aula, quando a questão já havia sido corrigida, um aluno conversou comigo sobre a prova ser marcada numa sexta-feira. O aluno falou que teria de fazer a prova num outro dia, pois ele era adventista do sétimo dia. Falei para o aluno que veria outra data para ele fazer a prova ou que mudaria a data da prova da turma. A gravação de áudio da turma teve aproximadamente 24 minutos e 40 segundos.

Poucos alunos vieram na sétima aula da turma B. Esses começaram a resolver os problemas depois de uns 3 minutos. Fiz a chamada, entreguei o trabalho 1. Perguntei se alguém da turma, que não havia feito o trabalho 1 e gostaria de fazer um trabalho extra; dois alunos se manifestaram positivamente, então, receberam tal atividade. Revisei no quadro o exemplo 2, item 1 e exemplo 2, item 2 e avisei-os de que era para eles continuarem resolvendo os outros exemplos.

Próximo do final da aula, corriji o exemplo 3A no quadro. Algo me chamou bastante a atenção, mais do que meus números “descerem ou subirem a ladeira”. Um aluno comentou que não lembrava como se fazia a multiplicação entre dois números, enquanto eu ainda estava no quadro. Nesse momento escolhi dois números de dois

algarismos e expliquei como se efetuava o cálculo. Respondi as dúvidas da turma e, após perguntei se eles haviam entendido e falaram que sim. Percebi três alunos copiando o exemplo de referência à matemática pura. Esse foi o último período da turma, antes da troca de horários dos períodos das disciplinas que acabou afetando os períodos de matemática, os quais passariam ocupar os dois últimos períodos da terça-feira.

Na oitava e nona aulas da turma B, haviam faltado dois professores e pediram para eu lecionar os dois primeiros períodos à turma, porém, no início do primeiro período, a Direção/Supervisão do colégio havia me avisado que queria conversar com todos os alunos e professores do colégio no saguão. A estimativa de tempo de duração da conversa era de 15 minutos, mas na prática acabou sendo 30 minutos, ou seja, dois terços do primeiro período já haviam sido gastos.

Quando iniciou a aula, entreguei o Questionário **anônimo** – 2 aos alunos, expliquei o documento e após fiz a chamada. Acabei tendo pressa para continuar a resolver exemplos com a turma e os alunos tiveram pouco tempo até eu perguntar se haviam acabado de preencher e se podíamos continuar com os exemplos. Um aluno até brincou: “Vou colocar no questionário que o senhor tá interrompendo o preenchimento”. Após mais alguns minutos, avisei a turma que iria corrigir o exemplo 3B no quadro e assim o fiz. Após, disponibilizei o tempo de aula para os alunos fazerem os exemplos 4 e 5.

As dúvidas que os alunos tiveram nas aulas, após a correção do exemplo 3, foram a respeito dos exemplos 1, 4 e 5, problemas da lista de problemas do polígrafo 2 de estatística (1, 3 e a primeira questão do ENEM) e o trabalho extra. Durante as dúvidas, perguntaram sobre “moda”. Novamente, utilizei a explicação relacionada à palavra em português, mas após dei a explicação matemática formal sobre essa medida de tendência central. Um aluno falou que a primeira explicação não estava boa e que preferia a explicação formal mesmo.

No final da aula, corriji os exemplos 4 e 5 e, durante o recreio, fiquei na aula respondendo dúvidas. Uma delas foi se havia outra maneira de dividir R\$ 32,60 por 4 pessoas sem ter que utilizar as técnicas que havia ensinado nas aulas (utilizar apenas uma vez o algoritmo da divisão). Optei por explicar aos alunos que poderíamos dividir o

cálculo em três partes. Primeiro dividiríamos R\$ 32,00 por 4, logo veio a resposta dada pelos alunos de R\$ 8,00. Depois dividiríamos R\$ 0,60, ou seja, 60 centavos, entre 4 pessoas. A resposta veio um pouco depois, 15 centavos. Após, somaríamos os dois resultados. Os alunos responderam R\$ 8,15.

A décima aula da turma B começou diferente do normal, como o professor que daria aula não havia chegado, a diretoria pediu que eu adiantasse um período. O que acabou me beneficiando, pois tive, pelo menos, 5 minutos a mais de aula.

Logo no primeiro período de matemática, pude perceber os alunos se esforçando para terminar suas tarefas avaliativas pendentes. A maioria deles estavam terminando o trabalho 2 (referente a Lista de Problemas do polígrafo 2 de estatística), mas havia alguns alunos que estavam fazendo o trabalho extra. Houve muitas dúvidas. Pude auxiliá-los quanto à lista de problemas, verificando se haviam entendido qual a incógnita que procuravam (a média, a mediana ou outra), quais os dados do problema e como fariam para descobrir a incógnita.

Falei para turma que voltaria no quarto período que eles teriam mais uns 10 minutos para resolver as questões, então deveriam entregar o trabalho, antes da correção no quadro iniciar. Falei ainda que gravaria o áudio de parte da próxima aula. E da mudança na data da prova deles, que seria na segunda aula da próxima semana.

No segundo período de matemática daquela noite, ou seja, o décimo primeiro da turma, fiz a chamada e devolvi aos alunos, poucos minutos antes, os trabalhos que estavam comigo e que já haviam sido entregues antes da décima aula e, conseqüentemente, já corrigidos. Alguns alunos tiraram dúvidas sobre suas notas, outros sobre as questões pendentes. O professor de matemática titular apareceu para lhes dar um recado e 5 minutos depois saiu da sala. Pedi que os alunos entregassem os trabalhos. Dois alunos pediram para entregar a atividade extra na próxima aula. Como não havia corrigido aquelas questões no quadro, disse a eles que poderiam entregá-la antes da prova. Após diversas duplas entregarem seus trabalhos, corriji o problema 1 da lista de problemas antes de ligar o gravador.

Esse foi o último áudio que gravei durante as minhas práticas. Pedi que algum voluntário lesse o problema 2, porém não houve voluntários, e uma aluna lembrou que havia entregado o polígrafo há pouco tempo. Segue abaixo o problema 2.

Problema 2:

Juliuss tem 3 filhos malucos por pipocas e, todo sábado, tinha um pacote gigante de pipoca. Juliuss não gastava mais do que a mediana dos preços do Mercado Próximo de Casa. Conforme a prateleira, da direita para esquerda, pipocas gigantes eram vendidas a: R\$ 5,60, R\$ 6,00, R\$ 7,00, R\$ 14,00. Qual a mediana dos preços?

Durante a resolução dessa questão, houve pouquíssima participação da turma. Responderam, no entanto, que quatro é um número par, que treze dividido por dois é 6,50, que não se lembravam do algoritmo da divisão. Após eu efetuar as contas e explicar mais um pouco sobre a questão, perguntei se haviam entendido e falaram que sim.

A participação da turma na resolução do problema 3 aumentou, segue abaixo a questão.

Problema 3:

Criss, filho de Juliuss, sugeriu ao pai para que mudasse a regra. Que não comprasse pipocas com preço maior do que a média dos preços do Mercado Próximo de Casa:

A) Calcule a média (das pipocas do problema 2)

B) Juliuss economizaria utilizando a sugestão de Criss?

Os alunos responderam como se calculava a média, entre outras perguntas relacionadas à questão. Ao mostrar como se fazia essa questão para facilitar na hora de resolvê-la sem a calculadora, uma aluna se opôs ao raciocínio, falando que resolver tantas contas iria fazê-la errar a questão. Alguns alunos concordaram com ela, ao ponto

de eu pedir para colocarem no desenvolvimento da questão o que era mais importante. O início do cálculo (a parte de somar os dados e dividir pelo número de dados) e, em seguida, o final (a resposta). Falei para a turma que só a resposta na questão não indicaria para mim que o aluno a havia entendido. Houve um aluno que perguntou se colocasse 8 reais e 15 centavos ao invés de R\$ 8,15 estaria errado. Falei a ele que não, era só outra forma de colocar a resposta da questão. Em seguida o sinal bateu, indicando o início do quinto período. Como não havia professor para lecionar no quinto período, a turma sairia mais cedo. Disse a eles que permanecer na aula seria importante ao estudo para a prova que ocorreria na semana seguinte, mas quem precisasse podia sair. Nesse momento, nenhum aluno saiu da aula.

Avisei os alunos que uma das questões do ENEM, resolvida nos dois polígrafos, iria cair na prova, porém, não seria a primeira questão do ENEM do primeiro polígrafo. Disse a eles que essa questão valeria 3 pontos dos 10 da prova. Continuei a explicação do problema 3, agora no segundo item da questão.

No problema 4, a primeira questão do ENEM no polígrafo 2, a participação dos alunos envolveu inclusive uma leitura dos dados da questão. Uma aluna respondeu que não se lembravam do algoritmo da divisão. Depois da minha explicação, os alunos haviam entendido a resolução e, nesse momento, alguns saíram da sala de aula.

O problema 5 foi resolvido bem rapidamente por mim, pois já estava lecionando mais de 2 períodos com a turma B naquela noite. Ao perguntar se os alunos presentes entenderam a questão e esses falarem que sim, houve ainda uma dúvida referente à questão do ENEM da prova que seria retirada de um polígrafo. Após responder, como não houve mais dúvidas por parte dos estudantes, encerrei a gravação.

5.3 - Últimas Aulas das Turmas A e B

A prova dos alunos de ambas as turmas, presente no apêndice deste TCC, foi realizada no mesmo dia. Como havia faltado um professor, a prova da turma A ocorreu no segundo período e a da turma B no terceiro e quarto períodos. Como essa última teria dois períodos, e um período já seria o suficiente para resolver a prova, avisei, no início

da aula, que faria uma votação: ou de uma revisão de 20 minutos através da correção de três questões, ou de quem quisesse fazer a prova de imediato, assim tendo mais tempo para resolvê-la; ganhou essa última com treze a nove votos.

As últimas aulas da turma A e B envolveram correção da prova, conversa com os alunos sobre suas notas e faltas. Um trabalho sobre questões do ENEM, que tinha mais o intuito de mostrar a dificuldade de questões relacionadas com o Bloco Tratamento da Informação, do que verificar seus conhecimentos, inclusive em 3 das 6 questões, mostravam conteúdos importantes que os alunos não haviam estudado durante a prática. O professor titular sugeriu que a tarefa valesse como um trabalho bônus, sendo a nota dos alunos dada por sua participação. Essa sugestão ocorreu antes do trabalho das questões do ENEM iniciar com as turmas. Também, nas últimas aulas, ocorreu uma prova diferente da anterior para os alunos que haviam faltado e tinham justificativas. E o Questionário **anônimo - 3** (no apêndice deste TCC) foi recolhido na última aula de cada turma.

6. Análise dos Dados

Neste capítulo, analiso os dados obtidos durante as práticas em ambas as turmas e também os questionários preenchidos por dois professores de matemática no período em que lecionava para as duas turmas. Os dados em que focarei a análise são a descrição das aulas, os questionários preenchidos pelos alunos e os questionários preenchidos pelos professores.

O referencial teórico para auxiliar na avaliação dos dados será baseado principalmente em Polya, Onuchic, Allevato e Skovsmose. Trabalhos correlatos também serão importantes, os presentes no capítulo “Revisão de Leitura”, e o Trabalho de Conclusão de Curso de Karine Zaniol, “Bloco “Tratamento da Informação” no Ensino Fundamental: Uma Análise”.

6.1 – Análise das Práticas

Às aulas referentes ao Polígrafo 1 – Estatística de cada turma, (presente no apêndice deste TCC), estavam em destaque a resolução de problemas, que tinham como a definição de Onuchic & Allevato (2011), questões que muitos alunos não sabiam fazer de imediato, mas, estavam interessados em resolvê-las; havia pensamentos de Polya (2006) para auxiliarem a responder as dúvidas sobre problemas e alguns dos passos propostos por Onuchic (1999) para resolver problemas, formar grupos e entregar uma atividade, papel do professor, análise dos dados e formalização. As referências dos problemas, segundo Skovsmose (2000), eram quase em sua totalidade, à semi-realidade.

Nas questões, presentes nas aulas citadas como exemplo 0, exemplo 1 e Problema 1 item A, os alunos tiveram poucas dúvidas, sendo essas principalmente relacionadas a conferir se a resolução estava certa ou pedir explicação sobre média (que até então, era um conteúdo novo para os estudantes). Em compensação, no exemplo 2 e Problema 1 item B, os alunos apresentaram algumas dificuldades em interpretação; no problema 2, (primeira questão do ENEM do primeiro polígrafo), interpretá-lo foi considerado extremamente difícil; já no problema 3, uma questão do ENEM, apresentaram dúvidas de interpretação e em resolverem equação do primeiro grau.

Para a construção do segundo Polígrafo 2 – Estatística (presente no apêndice deste TCC), as dificuldades que os alunos (turmas A e B) tiveram nas aulas foram importantes, bem como o Questionário **anônimo - 1**. As questões do segundo polígrafo tinham assuntos mais próximos ao cotidiano dos alunos, pois respostas obtidas no questionário me auxiliaram na construção do mesmo, e suas dificuldades pareciam menores do que as do primeiro polígrafo. Havia referências, segundo Skovsmose (2000), à semi-realidade e à realidade.

As aulas referentes ao segundo polígrafo tiveram questões de referência à matemática pura, que não estavam presentes no polígrafo, mas auxiliaram na explicação do conteúdo. Embora considere que no segundo polígrafo não houvesse exercícios, acredito que, durante as aulas e para alguns alunos, problemas possam ter se tornado exercícios, pois a forma que iniciei as explicações nas aulas teve uma dinâmica parecida com a que Skovsmose (2000) aponta como uma das características do paradigma do exercício: os exemplos (exceto os itens referentes a média ou moda) foram trabalhados com técnicas matemáticas ensinadas por mim e, após, questões resolvidas pelos alunos. Houve, também, problemas envolvendo números decimais que solicitavam o algoritmo da divisão durante sua resolução e esse conteúdo foi revisado após a necessidade que alguns alunos tiveram ao resolverem os problemas. Acredito, no entanto, que àqueles que se lembravam da matéria (ensinadas nas séries anteriores), ou que utilizaram a calculadora, isso não foi um desafio.

No item 3 do exemplo 5, no qual era perguntada “Qual a moda”, os alunos tiveram a oportunidade de aprender matemática através de resolução de problemas, segundo Onuchic (1999). Isso pode ter acontecido também em algumas questões envolvendo o algoritmo da divisão. Respondi dúvidas das duplas ensinando o conceito de moda, ou relembrando os alunos do algoritmo da divisão, também fiz isso na correção das questões no quadro.

Como achei que o tempo de minha prática seria insuficiente para lecionar as três medidas de tendência central de que gostaria, ou seja, média, mediana e moda, optei pelo foco das mais cobradas nas provas do ENEM dos anos de 2015 e 2016. Durante minhas pesquisas nas provas do ENEM encontrei sete questões que cobravam conhecimentos de média, duas que cobravam conhecimentos de mediana e apenas uma que cobrava conhecimento de moda.

Considerando a lista de problemas e exemplos do segundo polígrafo, os alunos tiveram a oportunidade de aprender matemática para resolver problemas, segundo Onuchic (1999), pois tiveram muitas oportunidades para isso. E se considerarmos as questões de média de ambos os polígrafos, essas oportunidades aí também ocorreram.

Contando com as questões do ENEM realizadas antes ou durante a prova, os alunos resolveram cinco questões de diferentes níveis de dificuldade. Acredito que essas puderam mostrar aos alunos como o conteúdo que viram em aula pode ser utilizado nesse importante concurso do Brasil, além de terem a oportunidade de ver que no ENEM existem questões fáceis, médias e difíceis. Quanto às dificuldades, o trabalho envolvendo seis questões do ENEM, o “Mini Simulado”, continha três questões na qual os alunos não viram seus conteúdos durante as práticas.

Durante as minhas práticas, as justificativas de cinco professores entrevistados por Zaniol (2010) se mostraram coerentes, quando falaram que os alunos do Ensino Fundamental e Médio tinham dificuldade nas quatro operações básicas. Houve casos de alunos, durante minhas práticas, com dificuldades na matemática básica, principalmente na multiplicação e na divisão. Também houve dificuldades em alguns conteúdos, os quais já deveriam ter sido aprendidos, como números decimais e equação do primeiro grau.

6.2 – Análise dos Questionários Preenchidos Pelos Alunos

O Questionário **anônimo – 1** pretendia conhecer melhor as duas turmas, o quanto os alunos achavam a matemática uma matéria difícil, o quanto gostavam dessa disciplina, o quanto o ENEM e a prova do vestibular da UFRGS eram importantes, bem como as perguntas 7 e 8 (já comentadas) que auxiliaram na criação do segundo polígrafo.

As respostas dos alunos quanto ao nível de dificuldade foram dissertativas. Na turma A, considerei que oito alunos tinham muita dificuldade em matemática, oito alunos achavam que a dificuldade era “nota 5” e seis alunos tinham pouca dificuldade nessa disciplina.

Na turma B, considerando os alunos que responderam à pergunta, treze alunos tinham muita dificuldade em matemática, cinco alunos achavam que a dificuldade era “nota 5” (ou seja, nem fácil, nem difícil) e três alunos tinham pouca dificuldade na matéria.

As respostas dos alunos referentes ao gosto pela matemática também foi dissertativa. Na turma A, cinco pessoas falaram que gostavam de matemática. As principais justificativas para aqueles que gostavam da disciplina era saber o uso da matemática no dia a dia, mas houve também a justificativa de gostar da maneira como o professor ensinava. Quatro pessoas falaram que achavam mais ou menos, por causa da dificuldade ou porque tinham que usar a matemática no seu dia a dia. Dez pessoas falaram não gostar, principalmente por causa de suas dificuldades. Uma pessoa falou que gostava um pouco. Outra pessoa falou que achava interessante, mas só gostava da matéria quando a entendia. Uma pessoa pareceu responder com ironia, ou faltaram palavras em sua resposta, pois falou que gostava de calcular diversas vezes as contas apresentadas.

Na turma B, onze pessoas disseram gostar de matemática. As justificativas variavam em gostar de fazer cálculos, achar a disciplina fácil, ou gostar da forma como o professor de matemática (antes de eu iniciar a prática) explicava o conteúdo. Cinco pessoas falaram que gostavam “mais ou menos”; suas justificativas variavam de não terem nada contra, nem nada a favor, de utilizarem a matemática no trabalho, ou de dizerem que gostavam, mas que dificilmente conseguiam entender. Sete pessoas disseram não gostar, utilizando como justificativa a dificuldade de entender a matéria. Uma pessoa respondeu que não sabia, mas achava importante para concurso público.

Analisando as respostas 4 e 5, para os alunos da turma A se prepararem para o ENEM é menos importante do que se prepararem para a prova da UFRGS. Mas essa comparação poderia ser diferente se dois alunos não tivessem respondido o questionário. Analisando as respostas 4 e 5 da turma B, para os alunos se prepararem para o ENEM é mais importante do que para a prova da UFRGS. Mas essa comparação também poderia ter sido diferente se dois alunos não tivessem respondido o questionário.

Na análise do Questionário **anônimo - 2** (presente no apêndice deste TCC), pude notar que faltava algo no meu questionário: pedir aos alunos que identificassem suas turmas. As opiniões dos 26 alunos que preencheram o questionário serão analisadas a seguir.

Na questão objetiva da pergunta abaixo, os alunos poderiam escolher mais de uma opção. A questão era: “Quais dos itens abaixo tornam mais difíceis o estudo de matemática para você?”

As cinco respostas que mais apareceram foram as do quadro abaixo:

Quadro 4 – Dificuldades no Estudo de Matemática.

A bagunça da turma	15 pessoas
Os conteúdos que estudei, mas não aprendi (ou já esqueci)	13 pessoas
Poucos períodos durante a semana	11 pessoas
O longo tempo que passei afastado dos estudos (do colégio)	11 pessoas
Pouca explicação de alguns professores que tive nas escolas e colégio	07 pessoas

Fonte: Respostas do Questionário **anônimo – 2** deste TCC.

Na questão objetiva da pergunta abaixo, os alunos podiam escolher mais de uma opção. “Quando você estudou **Média Aritmética**, nesse semestre, o que achou difícil nas questões que **não eram** do ENEM?”

As quatro respostas que mais apareceram foram as do quadro abaixo:

Quadro 5 – Dificuldades nas Questões de Média (Exceto as do ENEM).

Bagunças/conversas paralelas e recados durante as aulas	12 pessoas
Contas/cálculos	12 pessoas
Pouco tempo em sala de aula para resolver os problemas/exercícios	06 pessoas
Pouca explicação do professor	06 pessoas

Fonte: Respostas do Questionário **anônimo – 2** deste TCC.

Na questão objetiva da pergunta abaixo, os alunos podiam escolher mais de uma opção. Menos alunos preencheram essa questão, em relação à questão anterior. “Quando você estudou **Média Aritmética**, nesse semestre, o que achou difícil **nas questões do ENEM?**”

As cinco respostas que mais apareceram foram as do quadro abaixo:

Quadro 6 – Dificuldades nas Questões de Média do ENEM.

Contas/cálculos	09 pessoas
Bagunças/conversas paralelas e recados durante as aulas	08 pessoas
Leitura das questões, pois seus enunciados eram “gigantes”	08 pessoas
A interpretação	06 pessoas
Pouco tempo em sala de aula para resolver os problemas/exercícios	05 pessoas

Fonte: Respostas do Questionário **anônimo – 2** deste TCC.

A bagunça que há nas turmas durante a aula apareceu em primeiro ou segundo lugar das perguntas do questionário como sendo um dos fatores que dificultam o aprendizado. Mesmo em uma turma da EJA (Educação de Jovens e Adultos), a bagunça é um grande problema e esse fato dificultou o aprendizado de diversos alunos para os quais lecionei.

Os conteúdos esquecidos, os poucos períodos de matemática durante a semana (durante a prática foram apenas dois em cada turma, e ambos os períodos sempre tinham menos de 50 minutos) e o tempo que o aluno passou longe dos estudos, aparecem como as maiores causas de dificuldade no estudo da matemática, além da já mencionada bagunça. Em seguida, a falta de explicação que alguns professores possam ter deixado de fazer.

Em questões que não eram do ENEM, o que foi mais difícil, segundo o que constava em 12 dos 26 questionários entregues, foi bagunça (que atrapalhou os estudos) e as contas. Em seguida, segundo seis questionários, pouco tempo de sala de aula e, como fui o professor que lecionei esse conteúdo, a falta de explicações de minha parte.

Em questões que eram do ENEM, ou seja, duas que os alunos já deveriam ter feito até o momento em que o questionário foi entregue, as dificuldades nas

contas/cálculos superaram a bagunça. A leitura de grandes enunciados, interpretação e pouco tempo para resolver os problemas/exercícios também foram citados como dificuldades encontradas pelos estudantes.

Na pergunta relacionada ao nível de dificuldade das questões do ENEM, vistas em aula até o momento do questionário, havia quatro marcações dizendo que as questões impossíveis, cinco dizendo que eram questões muito difíceis, seis dizendo que eram difíceis, seis dizendo que eram razoáveis, duas dizendo que eram fáceis e nenhuma dizendo que eram muito fáceis.

Na questão objetiva da pergunta abaixo, os alunos podiam escolher mais de uma opção. “Quais os pontos positivos que você notou ao estudar **Média Aritmética** nesse semestre?”

Quadro 7 – Pontos Positivos no Estudo de Média.

Achei o conteúdo interessante	11 pessoas
Achei o conteúdo importante	07 pessoas
Gostei dos exemplos ou problemas trabalhados na sala de aula, pois foram interessantes	07 pessoas
Achei o conteúdo com dificuldade média	06 pessoas
Gostei das explicações do professor	05 pessoas

Fonte: Respostas do Questionário **anônimo** – 2 deste TCC.

Os três aspectos mais positivos que os alunos estavam considerando no estudo de Média Aritmética era achar o conteúdo interessante, achar o conteúdo importante (pois caía no ENEM) e ter achado as questões trabalhadas em sala de aula interessantes. Pude ver, nas respostas, a importância de minhas pesquisas, antes de trazer esse conteúdo para sala de aula. Houve alunos que destacaram como aspectos positivos o conteúdo como tendo uma dificuldade média e minhas explicações.

Após os alunos de ambas as turmas terem duas aulas de mediana, a pergunta dissertativa abaixo procurou descobrir suas primeiras impressões do conteúdo novo. Quais as primeiras impressões do novo conteúdo (Mediana)? Sugestões: comente a qualidade dos exemplos e problemas, as dificuldades nas questões, se gostou do conteúdo e se achou importante.

Quadro 8 – Primeiras Impressões de Mediana

Quantidade de estudantes	Impressões
1	Elogiou minha didática
2	Pediram mais explicações e mais tempo para resolver as questões
1	Não gostou do conteúdo, achou difícil
1	Confundiu a questão, achando que era sobre média.
1	Disse que não havia visto mediana desse jeito, que minhas explicações eram intensas e que a turma ganhou minha atenção.
1	Gostou do conteúdo, achou importante e achou razoável a dificuldade das questões
1	Achou difícil, não tinha ideia de como começar
2	Acharam bem importantes, gostaram do conteúdo e disseram que tinham dificuldade em se concentrarem
1	“Achei bem fáceis os exercícios, entendi perfeitamente as explicações do professor. Achei-os muito importantes, pois sei que caem no ENEM.”

Fonte: Respostas do Questionário **anônimo** – 2 deste TCC.

Poucos alunos disseram suas primeiras impressões no estudo de mediana: apenas 11 dos 26 que entregaram o questionário. Seis deles tiveram opiniões que demonstraram gostar do conteúdo e/ou das aulas a respeito de mediana. Quatro deles acharam difícil ou pediram mais explicações do conteúdo e mais tempo para resolver as questões. Um aluno confundiu média com mediana.

Através da amostra autosselecionada, pude perceber informações importantes a respeito da opinião dos alunos sobre média e, suas primeiras impressões sobre mediana. Mas, na última aula das turmas A e B, os estudantes preencheram o Questionário **anônimo** - 3, assim gerando mais dados para serem analisados. Na turma A, 13 alunos preencheram o questionário; na turma B, quatorze alunos.

Questionário **anônimo** – 3 está presente no apêndice deste TCC, porém faço a observação de que para turma A o questionário entregue tinha uma alteração na data e

nas questões 8 e 9, para que, assim, as datas presentes em cada uma das questões fossem as de início e término dessas aulas.

A pergunta dissertativa a seguir foi respondida por ambas as turmas: “Se você fosse resolver questões básicas sobre Média Aritmética e que não fossem do ENEM, cuja quantidade de dados não fosse grande, você conseguiria resolver a questão?”

Na turma A, houve oito respostas próximas ou iguais a “sim”, “acho que sim”, “seria mais fácil”; uma resposta “eu tentaria” e uma resposta “talvez”; uma resposta “não” e uma resposta que não consegui interpretar se era ironia ou não, pois estava escrita assim: “sim questões do ENEM seriam mais fáceis”.

Na turma B, houve oito respostas próximas ou iguais a “sim”, “acho bem provável que eu consiga fazer”, “questões básicas sim”. Uma resposta “acho que teria um pouco de dificuldade, mas conseguiria fazer” e uma resposta “talvez conseguiria resolver algumas”. Uma resposta “Não sei, acho que não esqueço as coisas muito rápido”, “Responderia com dificuldade, talvez não conseguisse”, “Acho que não por ter dificuldade”. Uma resposta falou que dependia da dificuldade.

A pergunta dissertativa a seguir foi respondida por ambas as turmas: “Se você fosse resolver questões básicas sobre Mediana, que não fossem do ENEM, onde não haja grande quantidade de dados, você conseguiria resolver a questão? Você pode considerar sua resposta separadamente: quantidade ímpar de dados e quantidade par de dados.”

Na turma A, houve cinco respostas próximas ou iguais a “sim”, “acho que sim”. Uma resposta “talvez”. Uma resposta “Eu tentaria, mas não iria bem.”. Uma resposta dizendo que seria mais fácil do que eu escrevendo e elaborando as questões. Uma resposta “ímpar”.

Na turma B, houve nove respostas próximas de “sim”, “sim, facilmente”, “sim, considerando os conhecimentos que tive”. Uma resposta “talvez”, uma resposta “não sei” e uma resposta “ainda não consigo”.

A pergunta dissertativa a seguir foi respondida por ambas as turmas: “Considere a prova do ENEM que ocorrerá neste ano (ou no seguinte). Se nessa prova cair uma

questão de **Média Aritmética** e você fizer a prova contendo essa questão, qual a chance você acertá-la sem precisar “chutar”? Por quê? E se cair uma questão de **Mediana**?”

Na turma A, duas pessoas responderam “chances grandes”, uma delas elogiou as aulas. Três responderam “média”, “50%” ou “acho que eu conseguiria fazer”. Uma pessoa respondeu “não” e uma pessoa disse que não iria fazer o ENEM.

Na turma B, cinco pessoas falaram que acertariam as questões, uma delas elogiou a aula e uma falou que se lembrava de todos os conteúdos ensinados. Uma pessoa falou que tinha boas chances de acertar. Uma falou “mediana não teria dificuldade”. Três pessoas falaram que não iriam fazer o ENEM. Nenhuma pessoa falou “não”.

Pontos positivos nas aulas, citados pelos alunos da turma A foram: “material usado em aula muito organizado”, “foram os trabalhos bem explicados”, “o começo, porque depois não entendi mais nada”, “aulas descontraídas”.

Pontos positivos nas aulas, citados pelos alunos da turma B foram: “Atenção do professor com boas explicações.”, “As cobranças do professor.”, “Gostei muito. Pena que tem colegas que atrapalham a aula, fica complicado aprender alguma coisa, principalmente pra mim.”, “Achei o professor mais interessado em explicar e ensinar para nós a matéria, consegui aprender mais”, “Um maior comprometimento com a aula e a matéria, pois o professor titular se preocupava mais em dar atenção a assuntos extra curriculares dos alunos que dar a matéria.”, “o professor é bom e bem paciente”, “ele deu matéria do ENEM.”, “Matéria que cai no ENEM.”, “Deixa como ponto positivo dessas aulas o dinamismo que teve durante a sala.”, “foi bom”, “foi bom”, “o ponto positivo é que o professor explicou muito bem a matéria.”

Pontos negativos nas aulas, citados pelos alunos da turma A foram: “professor muito nervoso, fala muito rápido”, “nenhum”, “teve poucas aulas para ter mais explicação e mais exemplos”, “não vi pontos negativos”.

Pontos negativos nas aulas, citados pelos alunos da turma B foram: “Muito barulho dos colegas nas aulas.”, “Nenhum”, “A bagunça dos colegas.”, “A falta de respeito de alguns alunos com o professor.”, “A falta de respeito dos alunos com o professor pelo fato do mesmo ser estagiário.”, duas pessoas escreveram “Nenhum”, “2

períodos juntos.”, “não teve ponto negativo.”, duas pessoas escreveram “ele podia explicar melhor e ter mais paciência.”, “Nem um na minha opinião.”

Quanto a acertos em possíveis futuras questões de Média Aritmética que não envolvesse muitos dados e não fossem do ENEM, a maioria dos alunos de ambas as turmas demonstraram ter confiança em acertá-las.

A quantidade de respostas da turma A, quanto a acertos em possíveis futuras questões de Mediana, que não envolvesse muitos dados e não fosse do ENEM, diminuiu. A maioria dos alunos continuou confiante em possíveis acertos, mas essa conclusão poderia ser diferente se dois alunos tivessem respondido de forma diferente a questão.

A quantidade de respostas da turma B, quanto a acertos em possíveis futuras questões de Mediana, que não envolvesse muitos dados e não fosse do ENEM, também diminuiu, porém não ao ponto de que se duas tivessem respondido de forma diferente a conclusão seria outra. Os alunos mostraram ter uma confiança semelhante em acerto de questões de mediana e em questões de média.

Quanto a acertos futuros em questões do ENEM de média ou mediana, os alunos da turma A demonstraram pouca confiança. Os alunos da turma B demonstraram mais confiança que os alunos da turma A, uma diferença bem significativa.

Na turma A, a comparação de aspectos positivos em relação aos negativos mostrou que a maioria dos alunos gostou das aulas, porém, pelo fato dessa diferença ser pequena, acredito que uma parcela considerável de alunos da turma não teve a mesma opinião. Já na turma B, a diferença entre aspectos positivos em relação aos negativos foi bem maior, mostrando que muitos alunos gostaram da aula, principalmente, também, pelo fato dos aspectos negativos estarem focados na bagunça dos alunos da turma.

6.3 – Análises dos Questionários Preenchidos Pelos Professores de Matemática

Há duas questões mais relevantes do Questionário **anônimo** - 4 (presente no apêndice deste TCC) que foram respondidas por dois professores de matemática que lecionavam em turmas da EJA no colégio onde ocorreram minhas práticas.

“Você já lecionou média aritmética e/ou mediana para turmas do Ensino Fundamental ou Médio? Ensino Público ou Particular? Quais foram as maiores dificuldades da(s) turma(s)?

Professor(a) de Matemática 1: “Sim no Ensino Médio, a maior dificuldade foi a interpretação dos alunos.”

Professor(a) de Matemática 2: “Sim lecionei média aritmética para turmas do primeiro ano do Ensino Médio em escola pública, calcular multiplicar. Dominar as 4 operações.”

“Você já trabalhou em aula com questões do ENEM para os alunos do EJA? Comente a respeito.”

Professor(a) de Matemática 1: “Sim, mas questões diversas, de geometria, equações do primeiro e do segundo grau.”

Professor(a) de Matemática 2: “Já, para colaborar com os alunos, que iriam fazer o ENEM. E tem muitas dificuldades, em calcular, raciocinar.”

As respostas dos professores mostram que as maiores dificuldades no estudo de média aritmética são a interpretação das questões e o domínio das 4 operações básicas. Ambos os professores já lecionaram questões do ENEM para os alunos do EJA.

7. Considerações Finais

O Estudo de Caso que ocorreu nas turmas A e B gerou muitos dados para serem analisados. Durante a pesquisa realizada enquanto lecionava, procurei ser o mais abrangente possível na coleta de dados, pois, depois de selecionados os dados que gostaria de analisar e que estivessem presentes aqui, estes seriam úteis para verificar os objetivos desse trabalho.

Nos trabalhos correlatos desse Trabalho de Conclusão de Curso, pude pesquisar autores que, assim como eu, utilizaram a resolução de problemas e os ambientes de aprendizagem como referenciais teóricos. Na dissertação de Mesquita (2015), ele mostra que é possível lecionar conceitos de Grafos no Ensino Fundamental, utilizando a resolução de problemas. Na dissertação de Diogo (2007), no qual o autor, assim como Mesquita, também lecionou as práticas em uma escola particular, há relatos de um conteúdo do Bloco Tratamento da Informação (no caso, probabilidade), sendo lecionado com a utilização de resolução de problemas.

Na dissertação de Kazanowski (2010), na qual a autora lecionou Geometria para outras professoras das séries iniciais de Minas do Leão, a utilização de todos os ambientes de aprendizagem, definidos por Skovsmose (2000), mostrou que esses podem contribuir para o aprendizado de conteúdos desconhecidos, ou pouquíssimos conhecidos para os alunos, tanto considerando as professoras, que aprenderam com a autora, quanto os alunos das séries iniciais, que aprenderam com as alunas da autora.

No Estudo de Caso que realizei, considerei alunos do terceiro ano do Ensino Médio do local onde ocorreram as práticas como a unidade que queria conhecer. Mas a entidade, conceito definido por Ponte (2006), de meus estudos não foram todos os alunos do terceiro ano daquela escola, pois uma das turmas da terceira totalidade não teve aula comigo.

Durante as práticas na turma A e turma B, houve uma pesquisa dos conteúdos que os estudantes gostariam de ver em problemas de matemática. Essa fez o segundo polígrafo conter problemas mais próximos do cotidiano dos alunos, do que o primeiro, pois, para sua criação, foi levada em consideração a opinião dos alunos.

Durante as aulas referentes ao segundo polígrafo houve comentários a respeito dos problemas, como veracidade dos dados e comentários sobre os dados (como o que surgiu a respeito da altura de uma atleta de vôlei). Assim, pude notar que houve uma semi-realidade ou realidade, definidas por Skovsmose (2000), mais próximas do cotidiano dos alunos.

O primeiro objetivo de meu trabalho visou descobrir a opinião dos alunos sobre a utilização de resolução de problemas próxima ao cotidiano dos alunos, de referência à semi-realidade e à realidade, para lecionar média, mediana e moda (focando nas duas primeiras tendências).

Com o auxílio dos questionários anônimos 2 e 3 pude perceber que a maioria dos alunos da turma A e grande maioria dos alunos da turma B gostaram das aulas, mas houve uma parcela considerável na turma A que demonstrou não gostar delas. Alguns alunos de ambas as turmas destacaram que as questões trabalhadas em sala de aula eram interessantes e que as maiores dificuldades dos estudantes foram as bagunças e as contas/cálculos (em questões que não eram do ENEM). Mas também foram consideradas dificuldades, por metade do número dos alunos que citaram as duas anteriores, o pouco tempo em sala de aula e a falta de explicações de minha parte.

No geral, os estudantes gostaram dos problemas mais contextualizados de acordo com os seus cotidianos, mas destacaram que, em futuras práticas, é importante trabalhar os conteúdos de tendência central com mais tempo e com exemplos/problemas mais fáceis.

O segundo objetivo visou descobrir a opinião dos alunos sobre a resolução de problemas como estratégia para estudar questões do ENEM referente à média, mediana e moda (focando-se novamente nas duas primeiras).

As opiniões dos estudantes no questionário dois, bem como os acontecimentos durante as aulas referentes ao primeiro polígrafo, mostraram que as questões do ENEM devem ser muito bem selecionadas antes de serem trabalhadas em sala de aula. Durante as práticas, a falta de conhecimentos que deviam ter sido aprendidos, foi visivelmente um dos fatores para dificuldades. Na opinião dos estudantes, além da bagunça, foram citados como dificuldade os cálculos, enunciados gigantes, a interpretação e o pouco tempo para resolvê-los, porém, nos questionários 1 e 3, alguns estudantes,

principalmente os da turma B, reconheceram a importância de estudar questões do ENEM, e já demonstravam confiança em possíveis acertos sobre média e mediana.

O terceiro objetivo, e talvez o mais importante deste trabalho, seria descobrir se as práticas foram efetivas no ensino de média e mediana. Com o auxílio do questionário 1, foi possível perceber que, antes das práticas iniciarem, a maioria dos alunos de ambas as turmas tinham dificuldades em matemática. Os alunos da turma B foram os que relataram maior dificuldade. E, em ambas as turmas, havia uma quantidade significativa de estudantes que não gostavam de matemática.

Durante a prática, foi possível perceber que houve dificuldades referentes às quatro operações básicas e/ou às interpretações de questões. O que não é incomum no Ensino Médio, seja do EJA ou não, conforme argumentos reforçados pelos questionários preenchidos pelos dois professores de matemática que atuavam no EJA do colégio e pela pesquisa realizada por Zaniol (2010). Mas, com o auxílio principalmente do Questionário 3, foi possível perceber a maioria dos estudantes estarem confiantes em acertos de questões de média e mediana e que não fossem do ENEM. Alguns inclusive do ENEM. Além disso, a maioria dos alunos citou mais pontos positivos do que negativos da aula, o que reforça que os conteúdos foram aprendidos pela maioria dos alunos.

Em futuras práticas, que utilizem ideias ou sugestões de minha pesquisa, sugiro mais tempo em sala de aula dedicado à média e à mediana, mais resolução de exemplos e que a utilização de questões do ENEM também ocorra contendo questões de provas atuais em relação à data das aulas.

A pesquisa realizada por mim me fez perceber que não é simples criar um material contendo exemplo e problemas mais próximos ao cotidiano dos alunos, com as questões do ENEM e que estes sejam adequados para todos (ou para a grande maioria) dos alunos aprenderem determinado conteúdo. Assim como não é simples a utilização da resolução de problemas em diversas aulas sem ocorrer características do paradigma do exercício, segundo Skovsmose (2000). Ou seja, evitando ocorrer técnicas matemáticas ensinadas pelo professor e, logo após, essas sendo aplicadas às questões.

Diferentes ambientes de aprendizagem ocorreram durante as práticas. Ao invés de exercícios, procurei sempre utilizar problemas e, conforme Skovsmose (2000)

afirma, propor problemas é um passo em rumo a um cenário para investigação. Ainda sim, eu considero esses mais próximos a um exercício do que um cenário para investigação. Desse jeito, os alunos tiveram a oportunidade, Skovsmose (2000), de trabalharem em ambientes próximo do (1), (3) e (5), que respectivamente são exercícios com referência à matemática pura, à semi-realidade e à realidade. O ambiente de aprendizagem referente ao cenário para investigação com referência a matemática pura, ambiente (2) poderia ter ocorrido se eu tivesse mais em minhas práticas. Quando um aluno me perguntou se havia outra maneira de efetuar a divisão de R\$ 32,60 por 4 (se referindo a utilização de usar uma única vez o algoritmo da divisão), eu poderia ter lançado o desafio a turma de encontrar uma resposta para o aluno. Caso interessassem, e tentassem responder ao aluno, a turma começaria a trabalhar no ambiente aprendizagem (2).

A utilização de resolução de problemas e diferentes ambientes de aprendizagem, trouxe satisfação e confiança em relação ao aprendizado dos conteúdos vistos em aula, segundo a opinião dos alunos nos questionários. E, conforme consta nos trabalhos correlatos, elas podem ser utilizadas em diferentes salas de aula, no Ensino Fundamental, Médio e até mesmo com professores, trazendo bons resultados. Por isso, pretendo continuar a utilizar ambas as teorias em minhas futuras aulas.

Por fim, a resolução de problemas, como o próprio Polya (2006) cita, é uma habilitação prática. Então, para melhorar meu desempenho na utilização da resolução de problemas, preciso praticá-la e ter mais experiência na educação para a efetiva comprovação.

Referências Bibliográficas

BIGODE, Antonio José Lopes. **Matemática é feita assim: 8ª série**. São Paulo: FTD, 2002.

DIOGO, Marcelo Adriano. **Problemas Geradores no Ensino-Aprendizagem de Matemática no Ensino Médio**. Porto Alegre: UFRGS, 2007. Dissertação de Mestrado – Instituto de Matemática, UFRGS.

KAZANOWSKI, Denise Vieira. **Ensino de Geometria nas Séries Iniciais em Minas do Leão: Algumas Reflexões**. Porto Alegre: UFRGS, 2010. Dissertação de Mestrado – Instituto de Matemática, UFRGS.

MESQUITA, Daniel da Rosa. **Resolução de Problemas Relacionados à Teoria de Grafos no Ensino Fundamental**. Porto Alegre: UFRGS, 2015. Dissertação de Mestrado – Instituto de Matemática, UFRGS.

ONUCHIC, L.R. **Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas**. In: Bicudo, M.A.V. (org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999, p. 199-218

ONUCHIC, L.R.; ALLEVATO, N.S.G. *Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas*. **Bolema – Boletim de Educação**, Rio Claro, nº 41, p. 73 a 98, 2011.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**. Interciência, Rio de Janeiro, 2006.

PONTE, João Pedro da. Estudos de caso em educação matemática. **Bolema – Boletim de Educação**, Rio Claro, nº 25, p. 105 a 132, 2006.

SKOVSMOSE, Olé. Cenários para Investigação. **Bolema – Boletim de Educação**, Rio Claro, nº 14, p. 66 a 91, 2000.

SOUZA, Joamir Roberto de. **Novo olhar matemática: 3**. São Paulo: FTD, 2 ed., 2013.

ZANIOL, Karine. **Bloco “Tratamento da Informação” no Ensino Fundamental: Uma Análise**. Porto Alegre: UFRGS, 2010. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto de Matemática, UFRGS.

<http://www.ufrgs.br/coperse/provas-e-servicos/baixar-provas>

<https://www.infoenem.com.br/provas-anteriores>

Termo de consentimento livre e explicativo

Eu _____, CPF _____ concordei em participar da pesquisa intitulada “**Ensino do Bloco Tratamento da Informação (BTI)**”, desenvolvida pelo pesquisador Lucas Goulart da Silva, CPF XXXXXXXXXX, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, através do telefone (51)9XXXX-XXXX ou por e-mail lucasgoulart91@hotmail.com. Fui informado(a) de que a pesquisa é orientada pela professora Marilaine de Fraga Sant’Ana, membro docente do Instituto de Matemática da UFRGS. Inclusive tenho ciência de que minha participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo que a única finalidade desta participação é a contribuição para o sucesso da pesquisa, com o objetivo estritamente acadêmico do estudo, que, em linhas gerais, resumem-se:

- Áudios emitidos por mim durante os períodos de matemática lecionados na turma do Ensino Médio da EJA na qual fui aluno(a) em 2017.

Fui também informado(a) de que o uso das informações oferecidas por mim será apenas em situações acadêmicas sempre preservando minha identidade. E será escutado apenas pelo docente Lucas Goulart da Silva e pela professora Marilaine de Fraga Sant’Ana. E que poderei me retirar da pesquisa a qualquer momento sem sofrer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, _____ de _____ de _____.

Lucas Goulart da Silva

Marilaine de Fraga Sant’Ana

Aluno(a):

Autorização

A **Escola Estadual de Ensino Médio**, escola da Rede Pública do Município de Porto Alegre, neste ato, **representada pela Direção** por intermédio do presente instrumento, autoriza **Lucas Goulart da Silva**, brasileiro, solteiro, estudante, residente e domiciliado à XXXXXXXXXX, número XX, apartamento XXX, Porto Alegre, RS, com **RG XXXXXXXXXX**, a utilizar o projeto “O Ensino do Bloco Tratamento da Informação (BTI)” em seu Trabalho de Conclusão de Curso na Faculdade de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

O Autorizado, por sua vez, se obriga a manter em absoluto sigilo a identidade dos discentes que participam do projeto.

Porto Alegre, _____ de maio de 2017.

Direção

Lucas Goulart da Silva

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Nome da Escola: EEEM
Nome do Aluno:
Professor: Lucas Goulart



Turma:

1 - Estatística

“A estatística é um ramo da Matemática que visa, entre outros objetivos, coletar, organizar e apresentar dados relacionados a algum fato ou acontecimento.” *Livro: Novo Olhar Matemática: 3; Autor: Joamir Souza.*

Um dos exemplos de sua utilidade ocorre no Ministério da Saúde onde há coleta de dados e estudos que resultam na organização das campanhas de vacinação. *Ideia adaptada do livro: A matemática hoje é feita assim (8ª série); Autor: Antonio Bigode.*

Outros órgãos do governo, como o Ministério da Educação, também usam estatísticas. Empresas e partidos políticos também. E, para os estudantes, a estatística também é importante. Seja para interpretar gráficos dos jornais, acertar questões no ENEM e no vestibular da UFRGS ou até mesmo calcular uma média aritmética. *Ideia adaptada do livro A matemática hoje é feita assim (8ª série); Autor: Antonio Bigode.*

1.1 - Medidas de Tendência Central

Após a coleta, organização e apresentação dos dados, podemos nos deparar com as medidas de tendência central. Essas “resumem” informações sobre os dados, porém cada medida faz isso de uma maneira diferente. As medidas tendência central, principais, e que caíram nas provas do ENEM dos últimos 2 anos, são: média aritmética, mediana e moda. *Ideia adaptada do livro: Novo Olhar Matemática: 3; Autor: Joamir Souza.*

Média Aritmética: ou comumente chamada de média, é calculada somando os “valores apresentados” e dividindo esse resultado pelo número de valores

Exemplo 1:

João, tomador nato de chimarrão, costuma levar o mate em suas aulas. Certa vez, ele decidiu anotar quantas cuias de chimarrão tomou de quarta a sexta, e após calcular a média. Segue suas anotações: *Quarta 5; Quinta 7; Sexta 6*

Qual a média de cuias tomadas por dia nesses dias?

$$M = \frac{5 + 7 + 6}{3}$$

$$M = \frac{18}{3}$$

$$M = 6$$

Resposta: A média de cuias tomadas por João foi 6 cuias.

Exemplo 2:

Uma empresa que vende pacotes de folhas de ofício costuma colocar em seu rótulo que há 500 folhas no pacote. Porém, ao contar as folhas de quatro pacotes escolhidos ao acaso, um funcionário registrou os seguintes números:

Pacotes	Número de Folhas
Pacote I	503
Pacote II	501
Pacote III	500
Pacote IV	504

Segundo o registro do funcionário, qual a média de folhas por pacote?

LISTA DE PROBLEMAS:**Problema 1:**

Numa empresa pequena há 4 funcionários, e seus salários estão descritos ao lado, do funcionário mais novo na empresa ao mais antigo: 950 reais; 950 reais; 1200 reais; 1500 reais.

A) Qual a média dos salários recebidos por funcionário nessa empresa?

B) Supondo que houvesse um quinto funcionário, e seu salário fosse 4000 reais, qual seria a média dos salários recebidos por funcionário?

Problema 2: Questão 159, ENEM 2016, 1ª aplicação**QUESTÃO 159** 

Um posto de saúde registrou a quantidade de vacinas aplicadas contra febre amarela nos últimos cinco meses:

- 1º mês: 21;
- 2º mês: 22;
- 3º mês: 25;
- 4º mês: 31;
- 5º mês: 21.

No início do primeiro mês, esse posto de saúde tinha 228 vacinas contra febre amarela em estoque. A política de reposição do estoque prevê a aquisição de novas vacinas, no início do sexto mês, de tal forma que a quantidade inicial em estoque para os próximos meses seja igual a 12 vezes a média das quantidades mensais dessas vacinas aplicadas nos últimos cinco meses.

Para atender essas condições, a quantidade de vacinas contra febre amarela que o posto de saúde deve adquirir no início do sexto mês é

- A** 156.
- B** 180.
- C** 192.
- D** 264.
- E** 288.

Problema 3: Questão 157, ENEM 2016, 1ª aplicação**QUESTÃO 157** 

A permanência de um gerente em uma empresa está condicionada à sua produção no semestre. Essa produção é avaliada pela média do lucro mensal do semestre. Se a média for, no mínimo, de 30 mil reais, o gerente permanece no cargo, caso contrário, ele será despedido. O quadro mostra o lucro mensal, em milhares de reais, dessa empresa, de janeiro a maio do ano em curso.

Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio
21	35	21	30	38

Qual deve ser o lucro mínimo da empresa no mês de junho, em milhares de reais, para o gerente continuar no cargo no próximo semestre?

- A 26
- B 29
- C 30
- D 31
- E 35

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
 Nome da Escola: EEEM
 Nome do Aluno:
 Professor: Lucas Goulart



Turma:

1 – Estatística (continuação)

1.1 - Medidas de Tendência Central (continuação)

Estudamos anteriormente média aritmética. Nos últimos 2 anos, nas provas do ENEM outras duas medidas de tendência central apareceram: a **mediana** e a **moda**.

- **Mediana:** sua principal característica é dividir o conjunto de dados “no meio”, caso os dados já estejam organizados do valor menor ao valor maior. Então, metade dos dados será menor ou igual à mediana, e a outra metade será maior ou igual. *Ideia adaptada do livro: Novo Olhar Matemática: 3; Autor: Joamir Souza.*

Passo 1: Deve-se organizar o conjunto de dados, caso esse não esteja organizado, do valor menor até o valor maior.

Passo 2: Verificar se a quantidade de dados é ímpar ou par.

***Quantidade ímpar** de dados no conjunto: Após organizar os dados basta ver o “valor central”.

Exemplo 1:

Um professor decidiu ensinar o conceito de mediana utilizando a idade dos alunos presentes na turma. Fez uma tabela no quadro e perguntou a idade dos alunos. Após todos responderem, as duas tabelas abaixo foram feitas:

Aluno	Idade
Anna	18
Beto	18
Camila	20
Débora	18
Eduardo	26
Francesca	24
Gustavo	19
Hellen	20
Iago	38
Kleber	22
Luciana	19

Idades (dados organizados)
18
18
18
19
19
20
20
22
24
26
38

OBS: A metade superior da tabela “**Idades** (dados organizados)” possui somente idades menores ou iguais a **20**. Já a metade inferior da tabela possui somente idades maiores ou iguais a **20**.

A) Qual mediana das idades dos alunos da turma?

B) A mediana é menor, igual ou maior que a média da idade da turma?

Exemplo 2:

Segundo o site: <http://2015.cbv.com.br/index.php/component/k2/item/21081-selecao-feminina>

Na temporada de 2015, no dia 04/05, o técnico José Roberto anunciou 33 atletas na seleção brasileira feminina de vôlei.

Considere as **Líberos** e suas alturas:

Camila de Paula Brait: 1,70m

Léia Henrique da Silva: 1,69m

Wélissa Gonzaga: 1,80m

1) Qual a mediana das alturas das **Líberos**?

2) Qual a média das alturas das **Líberos**?

***Quantidade par** de dados no conjunto: Após organizar os dados, somar os **2 valores** que se encontram “mais ao centro” e, após, **dividir por 2** esse novo valor.

Exemplo 3:

Um casal foi ao supermercado mais próximo de sua casa e decidiram iniciar as compras pelos dois itens básicos de suas refeições: feijão e arroz. Calcule a mediana do

preço do feijão e a mediana do preço do arroz, conforme os preços indicados nas prateleiras:

Prateleira 1 (Feijão): 5,59 ; 5,59 ; 7,80; 5,89 ; 4,59 ; 10,44

Dados Organizados: 4,59 ; 5,59 ; **5,59** ; **5,89** ; 7,80 ; 10,44

$$M_d = \frac{5,59 + 5,89}{2}$$

$$M_d = 5,74 \text{ reais}$$

$$M_d = \frac{11,48}{2}$$

$$M_d = 5,74$$

Prateleira 2 (Arroz): 2,39 ; 2,69 ; 3,01 ; 4,29

Exemplo 4:

De 2013 a 2016, os campeões do Campeonato Brasileiro, série A, obtiveram pontuações conforme a tabela abaixo:

Pontuação	Ano
76 pontos	2013
80 pontos	2014
81 pontos	2015
80 pontos	2016

Qual a mediana de pontos obtidos pelos campeões nesses anos?

Informações (sobre pontuações) retiradas dos sites abaixo:

http://www.cbf.com.br/competicoes/brasileiro-serie-a/classificacao/2016#.WRn_StLyves

http://www.cbf.com.br/competicoes/brasileiro-serie-a/classificacao/2015#.WRn_htLyves

<http://www.cbf.com.br/competicoes/brasileiro-serie-a/classificacao/2014#.WR3Z9ZLyves>

<http://www.cbf.com.br/competicoes/brasileiro-serie-a/classificacao/2013#.WR3aGZLyves>

Exemplo 5:

No armazém do Zé, café é o que não falta. Há 6 marcas diferentes com pacotes de mesma quantidade de café Extraforte. Segue os preços desses produtos anotados pela Dona Maria: R\$ 8,00 ; R\$ 9,00 ; R\$ 13,00 ; R\$ 11,00 ; R\$ 16,00 ; R\$ 9,00

1) Qual a mediana dos preços?

2) Qual a média dos preços dos cafés?

3) Qual a moda dos preços?

Lista de Problemas

Problema 1:

Uma empresa de ônibus estava estudando a quantidade de passageiros de suas linhas mais movimentadas de segunda a sexta no segundo horário da manhã. Verifique qual linha possui a mediana maior:

Sexta	Quinta	Quarta	Terça	Segunda	
82	87	90	88	85	Linha A
84	95	88	95	80	Linha B

Problema 2:

Juliuss tem 3 filhos malucos por pipocas e, todo sábado, tinha um pacote gigante de pipoca. Juliuss não gastava mais do que a mediana dos preços do Mercado Próximo de Casa. Conforme a prateleira, da direita para esquerda, pipocas gigantes eram vendidas a: R\$ 5,60, R\$ 6,00, R\$ 7,00, R\$ 14,00. Qual a mediana dos preços?

Problema 3:

Criss, filho de Juliuss, sugeriu ao pai para que mudasse a regra. Que não comprasse pipocas com preço maior do que a média dos preços do Mercado Próximo de Casa:

A) Calcule a média (das pipocas do problema 2)

B) Juliuss economizaria utilizando a sugestão de Criss?

Problema 4: Questão 143, ENEM 2015, prova azul

QUESTÃO 143

Em uma seletiva para a final dos 100 metros livres de natação, numa olimpíada, os atletas, em suas respectivas raias, obtiveram os seguintes tempos:

Raia	1	2	3	4	5	6	7	8
Tempo (segundo)	20,90	20,90	20,50	20,80	20,60	20,60	20,90	20,96

A mediana dos tempos apresentados no quadro é

- A** 20,70.
- B** 20,77.
- C** 20,80.
- D** 20,85.
- E** 20,90.

Problema 5: Questão 146, ENEM 2016, segunda aplicação, prova azul

QUESTÃO 146

Uma pessoa está disputando um processo de seleção para uma vaga de emprego em um escritório. Em uma das etapas desse processo, ela tem de digitar oito textos. A quantidade de erros dessa pessoa, em cada um dos textos digitados, é dada na tabela.

Texto	Número de erros
I	2
II	0
III	2
IV	2
V	6
VI	3
VII	4
VIII	5

Nessa etapa do processo de seleção, os candidatos serão avaliados pelo valor da mediana do número de erros.

A mediana dos números de erros cometidos por essa pessoa é igual a

- A** 2,0.
- B** 2,5.
- C** 3,0.
- D** 3,5.
- E** 4,0.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Nome da Escola: EEEM

Nome do Aluno:

Professor: Lucas Goulart



Turma:

Prova de Estatística (*Média e Mediana*)

Questão 1 (3,0 pontos)

Numa empresa pequena há 4 funcionários, e seus salários estão descritos ao lado do funcionário mais novo ao mais antigo na empresa: 950 reais; 950 reais; 1200 reais; 1500 reais.

A) Qual a média dos salários recebidos por funcionário nessa empresa? (2,0 pontos)

B) Conforme foi divulgado no último evento da empresa, no ano que vem cada funcionário receberá um aumento de 150 reais. Calcule a média do salário dos recebidos por funcionário da empresa após esse aumento. (1,0 ponto)

Questão 2 (4,0 pontos)

No armazém do Zé, café é o que não falta. Há 5 marcas diferentes com pacotes de mesma quantidade de café Extraforte. Segue os preços desses produtos anotados pela Dona Maria: R\$ 7,00 ; R\$ 8,00 ; R\$ 13,00 ; R\$ 17,00 ; R\$ 10,00

1) Qual a média dos preços dos cafés? (2,0 pontos)

2) Qual a mediana dos preços dos cafés? (2,0 pontos)

Questão 3 (3,0 pontos)

QUESTÃO 143 ◆◆◆◆◆

Em uma seletiva para a final dos 100 metros livres de natação, numa olimpíada, os atletas, em suas respectivas raias, obtiveram os seguintes tempos:

Raia	1	2	3	4	5	6	7	8
Tempo (segundo)	20,90	20,90	20,50	20,80	20,60	20,60	20,90	20,96

A mediana dos tempos apresentados no quadro é

- A** 20,70.
- B** 20,77.
- C** 20,80.
- D** 20,85.
- E** 20,90.

Na **Questão 3**, ao marcar a alternativa correta, ganhará 1,0 ponto. A resolução dessa questão vale 2,0 pontos.

Questão Extra (1,5 pontos) ENEM 2016, **prova azul**, 1ª aplicação:

QUESTÃO 153

Em uma cidade, o número de casos de dengue confirmados aumentou consideravelmente nos últimos dias. A prefeitura resolveu desenvolver uma ação contratando funcionários para ajudar no combate à doença, os quais orientarão os moradores a eliminarem criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue. A tabela apresenta o número atual de casos confirmados, por região da cidade.

Região	Casos confirmados
Oeste	237
Centro	262
Norte	158
Sul	159
Noroeste	160
Leste	278
Centro-Oeste	300
Centro-Sul	278

A prefeitura optou pela seguinte distribuição dos funcionários a serem contratados:

- I. 10 funcionários para cada região da cidade cujo número de casos seja maior que a média dos casos confirmados.
- II. 7 funcionários para cada região da cidade cujo número de casos seja menor ou igual à média dos casos confirmados.

Quantos funcionários a prefeitura deverá contratar para efetivar a ação?

- A** 59
- B** 65
- C** 68
- D** 71
- E** 80

Observação: Na **Questão Extra**, ao marcar a alternativa correta, ganhará 0,5 ponto. A resolução dessa questão vale 1,0 ponto.

Essa questão do ENEM, assim como todas trabalhadas nas aulas de matemática do dia 02/05 ao dia 13/06 foram retiradas do site: <https://www.infoenem.com.br/provas-antiores/>

As questões dos vestibulares anteriores da UFRGS, presentes no **Simulado**, foram retiradas do site: <http://www.ufrgs.br/coporse/provas-e-servicos/baixar-provas>

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
EEEM



(Local de estágio)

Questionário **anônimo** - 1

* O preenchimento desse questionário é opcional.

* Não é necessário colocar um nome.

Etapa 1: Responda as questões abaixo

(1) Qual seu nível de dificuldade na disciplina de matemática?

(2) Você gosta da disciplina de matemática? Por

quê? _____

(3) O quanto você se sente preparado para a prova do ENEM? E para a prova da

UFRGS? _____

Etapa 2: Preencha as frases abaixo com uma das alternativas:

Etapa 2: Preencha as frases abaixo com uma das alternativas:

(4) Para mim, se preparar para a prova do ENEM:

- (A) é muito importante.
- (B) é importante.
- (C) mais ou menos (50%) importante.
- (D) pouco importante.
- (E) nada importante.
- (F) indiferente.

(5) Para mim, se preparar para a prova da UFRGS:

- (A) é muito importante.
- (B) é importante.
- (C) mais ou menos (50%) importante.
- (D) pouco importante.
- (E) nada importante.
- (F) indiferente.

Etapa 3: Marque uma ou mais opções para responder a pergunta abaixo:

(6) Quais das estratégias abaixo você considera que tornaria a aula de matemática mais produtiva para você?

- (A) Tempo para resolver os exercícios;
- (B) Trabalhos em dupla;
- (C) Exemplos e exercícios mais interessantes;
- (D) Exemplos e exercícios mais realistas;
- (E) Jogos de matemática com disputa entre equipes;
- (F) Simulados de provas do ENEM;
- (G) Simulados de provas da UFRGS;
- (H) Momentos reflexivos ou de debate;
- (I) Material de apoio (livro ou polígrafo) no estudo;
- (J) Exercícios no quadro realizados por colegas de classe;

(7) Quais assuntos presentes em seu **cotidiano** você gostaria de ver em questões de matemática?

(8) Quais assuntos de seu **interesse** você gostaria de ver em questões de matemática?

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
EEEM



(Local de estágio)

Questionário **anônimo** - 2

* O preenchimento deste questionário é **opcional**.

* Não é necessário colocar um nome.

Etapa 1: Responda as questões abaixo marcando quantos itens achar necessário. Você pode marcar zero opção, uma opção, duas opções, três opções, ou mais.

(1) Quais dos itens abaixo tornam mais difíceis o estudo de matemática para você?

- (A) Poucos períodos durante a semana;
- (B) O longo tempo que passei afastado dos estudos (do colégio);
- (C) Exemplos, problemas e exercícios sem sentido ou desinteressantes;
- (D) Os conteúdos que estudei que não acho útil para o meu futuro.
- (E) Minhas faltas durante as aulas de matemática;
- (F) Pouca explicação de alguns professores que tive nas escolas e colégio;
- (G) O excesso de trabalho que tenho (ou tinha) antes de vir para aula;
- (H) Minhas distrações durante a aula;
- (I) A bagunça da turma;
- (J) Os conteúdos que estudei, mas não aprendi (ou já esqueci).

(2) Quando você estudou **Média Aritmética**, nesse semestre, o que achou difícil nas questões que **não eram** do ENEM?

- (A) A interpretação;
- (B) Contas/cálculos;
- (C) Leitura das questões, pois seus enunciados eram gigantes;

- (D) Pouco tempo em sala de aula para resolver os problemas/exercícios;
- (E) Pouca explicação do professor;
- (F) Bagunças/conversas paralelas e recados durante as aulas;
- (G) Não achei nada difícil.

(3) Quando você estudou **Média Aritmética**, nesse semestre, o que achou difícil nas questões do ENEM?

- (A) A interpretação;
- (B) Contas/cálculos;
- (C) Leitura das questões, pois seus enunciados eram gigantes;
- (D) Pouco tempo em sala de aula para resolver os problemas/exercícios;
- (E) Pouca explicação do professor;
- (F) Bagunças/conversas paralelas e recados durante as aulas;
- (G) Não achei nada difícil.

(4) Quais os pontos positivos que você notou ao estudar **Média Aritmética** nesse semestre?

- (A) Achei o conteúdo interessante;
 - (B) Achei o conteúdo importante, pois é comum cair ENEM;
 - (C) Achei o conteúdo importante para a vida;
 - (D) Achei o conteúdo fácil;
 - (E) Achei o conteúdo com dificuldade média;
 - (F) Gostei dos exemplos ou problemas trabalhados na sala de aula, pois foram interessantes;
 - (G) Gostei dos exemplos ou problemas trabalhados na sala de aula, pois foram realistas;
 - (H) Preferi estudar esse conteúdo do que alguns já estudados (citar quais conteúdos):
-

(I) Gostei das explicações do professor

(5) Qual a dificuldade das questões do ENEM sobre **Média Aritmética**?

(A) Impossíveis (a menos que eu chute a alternativa certa);

(B) Muito difíceis;

(C) Difíceis;

(D) Razoáveis

(E) Fáceis

(F) Muito fáceis

Etapa 2: Responda as questões

(6) Quantas questões do ENEM de **Média Aritmética** você fez em aula,
(considerando as que fizeram com ajuda de sua dupla ou grupo)?

(7) Quais as primeiras impressões do conteúdo novo (*Mediana*)? Sugestões:

comente a qualidade dos exemplos e problemas, as suas dificuldades nas
questões, se gostou do conteúdo e se achou importante estudá-lo.

(8) Considere a prova do ENEM que ocorrerá nesse ano (ou no seguinte). Se nessa prova cair uma questão de *Mediana* e você fizer a prova contendo essa questão, qual a chance você acertá-la sem precisar “chutar”? Por quê? Caso você tenha feito as questões do ENEM do polígrafo de *Mediana* as utilize como parâmetro de dificuldade da futura questão.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
EEEM



(Local de estágio)

Questionário **anônimo** - 3

* O preenchimento deste questionário é **opcional**.

* Não é necessário colocar um nome.

Etapa 1: Responda as questões sobre a prova realizada dia 13/06/2017, sobre **Média Aritmética** e **Mediana**:

(1) No dia da prova, parte do tempo de resolução não era permitido utilizar a calculadora. O que você achou sobre isso?

(2) Quais foram suas dificuldades na prova? Sugestão: analise a parte de **Média Aritmética** e **Mediana** separadamente.

(3) Considerando as aulas lecionadas e os trabalhos referentes ao polígrafo 1 e 2, Qual o nível de dificuldade da prova?

(A) Impossível;

- (B) Muito difícil;
- (C) Difícil;
- (D) Razoável (justo);
- (E) Fácil;
- (F) Muito fácil.

(4) Se durante todo o período de resolução da prova não fosse permitido o uso da calculadora. Qual seriam suas dificuldades? Comente também qual seria o nível de dificuldade da prova nesse caso para você.

Etapa 2: Considerando os conteúdos aprendidos:

(5) Se você fosse resolver questões básicas sobre **Média Aritmética**, que **não fossem do ENEM**, onde não haja grande quantidade de dados, você conseguiria resolver a questão?

(6) Se você fosse resolver questões básicas sobre **Mediana**, que **não fossem do ENEM**, onde não haja grande quantidade de dados, você conseguiria resolver a questão? Você pode considerar em sua resposta separadamente **quantidade ímpar de dados** e **quantidade par de dados**.

(7) Considere a prova do ENEM que ocorrerá nesse ano (ou no seguinte). Se nessa prova cair uma questão de *Média Aritmética* e você fizer a prova contendo essa questão, qual a chance você acertá-la sem precisar “chutar”? Por quê? E se cair uma questão de *Mediana*?

Espaço extra para a resposta da questão (7):

(8) Quais os pontos positivos das aulas de matemática que ocorreram entre dia 02/05/2017 e 20/06/2017 em sua turma?

(9) Quais os pontos negativos das aulas de matemática que ocorreram entre dia 02/05 e 20/06/2017 em sua turma?

(10) Quais suas sugestões para o professor/estagiário de matemática melhorar suas futuras aulas em outras turmas da EJA?

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
EEEM



(Local de estágio)

1 – Durante a graduação você estudou média aritmética e mediana? E outros conteúdos de probabilidade e estatística?

2 – Você já lecionou média aritmética e/ou mediana para turmas do Ensino Fundamental ou Ensino Médio? Ensino Público ou Particular? Quais foram as dificuldades da(s) turma(s)?

3 – Você já trabalhou em aula com questões do ENEM para os alunos do EJA? Comente a respeito.

4 – Em sua opinião, o uso da calculadora nas aulas de matemática para as turmas do EJA é uma boa ideia? Comente a respeito.

