

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE NOVA ANDRADINA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

SARA DE ARAÚJO MACHADO

**INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA EM UMA
OFICINA DE ESTATÍSTICA:
uma integração ao Programa Residência Pedagógica**

**NOVA ANDRADINA
2019**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE NOVA ANDRADINA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

SARA DE ARAÚJO MACHADO

**INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA EM UMA
OFICINA DE ESTATÍSTICA:
uma integração ao Programa Residência Pedagógica**

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - Unidade de Nova Andradina, como requisito parcial para a conclusão da Licenciatura Plena em Matemática.

Orientador: Prof.^a Dr. Sonner Arfux de Figueiredo

**NOVA ANDRADINA
2019**

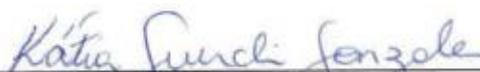
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE NOVA ANDRADINA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**FOLHA DE APROVAÇÃO
INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA EM UMA
OFICINA DE ESTATÍSTICA:
uma integração ao Programa Residência Pedagógica**

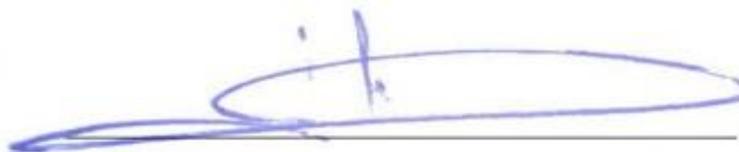
COMISSÃO EXAMINADORA



**Prof. Dr. Sonner Arfux de Figueiredo
Presidente e Orientador**



**Prof. Dr. Kátia Guerchi Gonzales
Examinador (a)**



**Prof. M.Sc. Sandra Albano da Silva
Examinador (a)**

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, que meu deus saúde e forças para superar todos os momentos difíceis a que eu me deparei ao longo da minha graduação, minha mãe Adelina ao meu pai Aristides, e aos meus irmãos Ageu, Felipe e Elizeu.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada. Sou grata aos meus pais Aristides e Adelina, e aos meus irmãos Ageu, Felipe e Elizeu, obrigada pelo apoio e torcida.

Agradeço ao Prof. Dr. Sonner Arfux pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

Meu eterno agradecimento a todos os meus amigos que deram uma contribuição valiosa para a minha jornada acadêmica “ao grupo Tuane, Wellington, Renata e Emilly”. Em especial minha amiga Tuane Pacheco pelos conselhos, apoio e risadas durante esses quatro anos.

Agradeço à instituição UEMS, que me proporcionou a chance de expandir os meus horizontes, obrigada pelo ambiente criativo e amigável nesses quatro anos de formação a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“O único homem que se educa é aquele que aprendeu como aprender: que aprendeu como se adaptar e mudar; que se capacitou de que nenhum conhecimento é seguro, que nenhum processo de buscar conhecimento oferece uma base de segurança. ”

Carl Rogers

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão De Curso foi desenvolvido durante as atividades do Programa Residência Pedagógica numa Escola Estadual do Mato Grosso do Sul, e teve como o objetivo, o ensino e a aprendizagem de Matemática, mais especificamente de conceitos de Estatística. A pesquisa foi feita em estudos do Programa Residência Pedagógica, destacando que para a realização desta oficina, foi essencial a análise do Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). A fundamentação teórica baseou nos estudos de Ponte Investigação Matemática, a Oficina de Estatística contou com um grupo de oito alunos do terceiro ano do Ensino Médio, abordando os conceitos centrais de Estatísticas.

Palavras-chave: Investigação Matemática; Estatística; Educação Matemática.

SUMMARY

This Course Conclusion Paper was developed during the activities of the Pedagogical Residency Program in a State School of Mato Grosso do Sul, and had as its objective, the teaching and learning of Mathematics, more specifically of concepts of Statistics. The research was done in studies of the Pedagogical Residency Program, highlighting that for the accomplishment of this workshop, the analysis of the National Curriculum Parameters for the High School (PCNEM) was essential. The theoretical foundation was based on the studies of Bridge Mathematical Research, the Statistics Workshop had a group of eight students of the third year of high school, addressing the central concepts of Statistics.

Keywords: Mathematical Research; Statistic; Mathematical education.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
CAPÍTULO I	12
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
1.1 Investigar em Matemática segundo Ponte.....	12
1.2 Investigações em Estatística Segundo Ponte	20
CAPÍTULO II.....	22
2. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO (PCNEM)	22
CAPÍTULO III	29
3. PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA.....	29
3.1 Projeto: Aulas Preparatórias para o Enem.....	30
CAPÍTULO IV	35
4. DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	35
4.1. O Cenário da Investigação	35
4.2. Descrição da Oficina	35
CAPÍTULO V.....	39
5. DISCUSSÃO E ANÁLISE.....	39
CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXO 1	49
ANEXO 2	50
ANEXO 3	51

INTRODUÇÃO

Partindo do princípio que é natural no ser humano é a curiosidade, sendo o ensino um meio no qual podemos desenvolver os estudos e que essas atitudes transformam as pessoas em seres pensantes capazes de aprender (FELICE, 2012, apud FELICE, 2019); baseando-se nas experiências e nas reflexões, durante minha formação no curso de Licenciatura Matemática, tanto nos estágios quanto durante o Programa Residência Pedagógica, considero que a motivação para o presente trabalho de conclusão de curso, se deu em virtude a dificuldades dos alunos do Ensino Médio em resolver contas de porcentagem e transformar dados estatísticos.

No decorrer do Programa Residência Pedagógica, desenvolvemos na Escola Estadual Prof.^a Fátima Gaiotto Sampaio no município de Nova Andradina – MS, o Projeto: Aulas Preparatórias para o Enem, com foco nos alunos do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio, no contra turno das aulas (período vespertino), com duração de 08 meses (até a data da realização do exame). As aulas se deram uma vez por semana com duração de 2:00 horas cada encontro no ano letivo de 2019.

Durante o projeto trabalhamos com diversos conteúdos em diferentes modos de se apresentar para os alunos, com aulas expositivas, no laboratório de informática, com situações problemas, pesquisas feitas pelos alunos, jogos, etc., porém para esta pesquisa, iremos abordar o desenvolvimento de uma tarefa específica, ao qual trabalhamos o conteúdo de porcentagem, estatística e probabilidade através de Investigação Matemática proposta por Ponte (2006). No decorrer do projeto, percebemos que os alunos tinham uma certa dificuldade com o conteúdo de Probabilidade e Estatística, com intuito em estimular o (a) aluno (a) a desenvolver uma atividade de modo ativo, observar o que acontece, pensar sobre a atividade e consolidar a nova informação, relacionando-a com seu conhecimento anterior, elaboramos a Oficina de Estatística.

Para Ponte (2006) explorar e investigar significa antes, colocar questões, querer saber qualquer coisa que não se sabe, investigar é procurar conhecer o que não se sabe, em contexto de ensino aprendizagem, investigar não significa necessariamente lidar com problemas muito sofisticados na fronteira do conhecimento. Investigar significa trabalhar com questões que provocam inquietude, para as quais se buscam uma solução. É a forma encontrada para responder a questionamentos a respeito de um determinado assunto, de procurar soluções de modo severo e organizado.

Associando a discussão também abordamos a revisão teórica os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM 2000), documento oficial utilizado na escola, a fim de buscar as recomendações sobre o ensino de Estatística no Ensino Médio.

A realização de investigações matemáticas, pelo aluno, pode contribuir de modo significativo para a sua aprendizagem da Matemática e para desenvolver o gosto por essa disciplina. O PCNEM explicita três conjuntos de competências: **comunicar e representar; investigar e compreender; contextualizar social ou historicamente** os conhecimentos. Por sua vez, de forma semelhante, mas não idêntica, o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) aponta cinco competências gerais: **dominar diferentes linguagens**, desde idiomas até representações matemáticas e artísticas; **compreender processos**, sejam eles sociais, naturais, culturais ou tecnológicos; **diagnosticar e enfrentar problemas reais; construir argumentações; e elaborar proposições solidárias** (grifo do autor).

A pesquisa foi dividida em capítulos, onde trago nesta introdução, os objetivos e justificativas em torno do tema proposto nesta investigação e sua possível relevância para o aprendizado. Em seguida é apresentado o capítulo I com a fundamentação teórica nos estudos de Ponte sobre Investigação Matemática, no capítulo II a revisão teórica Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), documento oficial utilizado na escola, a fim de buscar as recomendações sobre o ensino de estatística no Ensino Médio. O capítulo III abordo a participação do Programa Residência Pedagógica, especificando o Projeto: Aulas Preparatórias para o Enem. No capítulo IV o delineamento da Investigação, onde apresentamos a descrição do cenário de investigação, a descrição da Oficina todas etapas e sequência desenvolvidas. No capítulo V a discussão e análise, fizemos a análises das metodologias utilizadas e destacaremos os resultados. Para finalizar, as minhas considerações finais sobre o desenvolvimento do trabalho.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, trazemos a revisão teórica com base nos estudos de Ponte sobre Investigação Matemática. Analisaremos que Investigar em Matemática assume características muito próprias, que envolvem conceitos, procedimentos e representações matemáticas, mas o que mais fortemente caracteriza é este estilo de conjectura, teste e demonstração.

1.1 Investigar em Matemática segundo Ponte

João Pedro da Ponte¹ define que existem muitas perspectivas sobre o que é investigar. Tal como acontece com muitas outras palavras, “investigar” pode assumir múltiplos significados, investigar é procurar conhecer o que não se sabe, investigar é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as perspectivas propriedades. Uma Investigação Matemática desenvolve-se usualmente em torno de um ou mais problemas, pode mesmo dizer-se que o primeiro grande passo de qualquer investigação é identificar claramente o problema e resolver.

Em matemática existe uma relação estreita entre resolução problemas e investigações. Tanto o matemático profissional como o jovem aluno podem exercer a sua curiosidade colocando questões a si próprios sobre as propriedades dos objetos matemáticos. Na verdade, toda a atividade matemática rica envolve necessariamente trabalho investigativo, com o reconhecimento da situação, a formulação de questões, a formulação de conjecturas, os seus testes de refinamento e argumentação, demonstração e a avaliação do trabalho realizado (PONTE, FERREIRA, VARANDAS, BRUNHEIRA & OLIVEIRA, 1998).

Podemos dizer que a realização de uma Investigação Matemática envolve quatro momentos principais. O primeiro abrange o conhecimento da situação, a sua exploração preliminar e a formulação de questões. O segundo refere-se ao processo de formulação de questões. O terceiro inclui a realização de testes e o eventual refinamento das conjecturas. O último momento diz a respeito à argumentação, à demonstração e a avaliação do trabalho realizado. Esses momentos podem incluir diversas atividades como se indica no Quadro 1 (PONTE, 2006).

Quadro 1- Momentos na realização de uma investigação

¹ João Pedro da Ponte é licenciados em Matemática (1979) e doutor em Educação Matemática (EUA,1984).

Exploração e formulação de questões	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer uma situação problemática; • Explorar a situação problemática; • Formular questões;
Conjecturas	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar dados; • Formular conjecturas (e fazer afirmações sobre uma conjectura);
Testes e reformulação	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar testes; • Refinar uma conjectura;
Justificação e avaliação	<ul style="list-style-type: none"> • Justificar uma conjectura; • Avaliar o raciocínio ou o resultado do raciocínio.

Fonte: Adaptação Quadro 1 (PONTE, 2006, p.21).

Em todos esses momentos pode haver interação entre vários matemáticos interessados nas mesmas questões. Essa interação torna-se obrigatória na parte final, tendo em vista a divulgação e a confirmação dos resultados. Esse trabalho de formulação de questões, elaborações de conjecturas, teste, refinamentos das questões e conjecturas anteriores, demonstração, refinamento da demonstração e comunicação dos resultados aos seus pares está ao alcance dos alunos na sala de aula de Matemática.

O ensino e aprendizagem da Matemática fundamentam-se na atividade que os alunos realizem na sala de aula e, por sua vez, depende muito das tarefas apresentadas pelo professor. A matemática tem também as suas tarefas características, a mais conhecida de todas, é o exercício. As investigações matemáticas constituem uma das atividades que os alunos podem realizar e que se relacionam, de muito perto, com a resolução de problemas. Em uma investigação pode-se desencadear a partir da resolução simples exercícios.

A distinção entre exercícios e problemas foi formulada por (PÓLYA, 1945, apud PONTE, 2006), e tem-se mostrado muito útil para analisar os diferentes tipos de tarefa matemática. Um problema é uma questão para a qual o aluno não dispõe de um método que permita a sua resolução imediata, enquanto que um exercício é uma questão que pode ser resolvida usando um método já conhecido. É claro que pode haver exercícios mais difíceis, requerendo a aplicação mais ou menos engenhosa de vários métodos e também existem problemas mais simples ao lado de outros mais complicados.

Os exercícios e os problemas têm uma coisa em comum, em ambos os casos, o seu enunciado indica claramente o que é dado o que é pedido. A solução é sabida de antemão, pelo

professor, e a resposta do aluno ou está certa ou está errada. Numa Investigação Matemática, as coisas são um pouco diferentes. Trata-se de situações mais abertas, a questão não está bem definida no início, cabendo a quem investiga um papel fundamental na sua definição. E uma vez que os pontos de partida podem não ser exatamente os mesmos, pontos de chegada podem ser também diferentes.

Ponte (2006) demonstra que uma tarefa tem quatro dimensões básicas: o seu grau de dificuldade, a sua estrutura, o seu contexto referencial e o tempo requerido para a sua resolução. Conjugando as duas primeiras dimensões, obtemos quatro tipos básicos de tarefa que podemos visualizar no esquema:

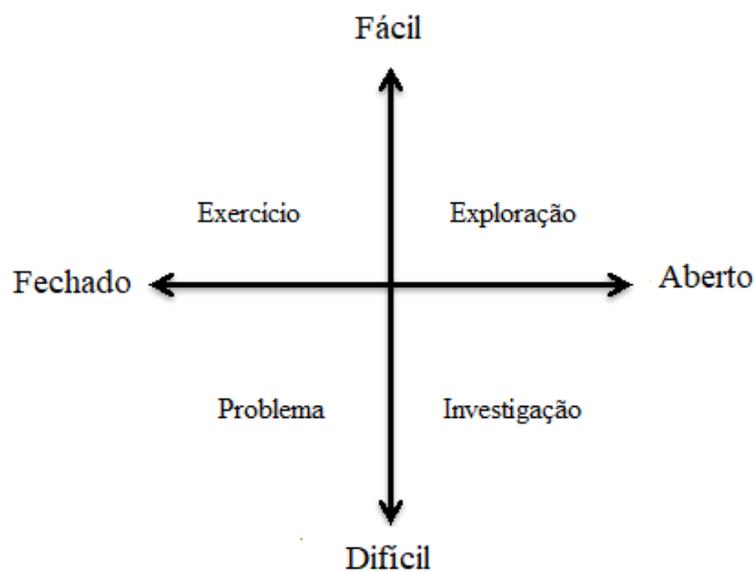


Figura 1: Os diversos tipos de tarefas em termos do grau de dificuldade e de abertura.

Fonte: adaptado (PONTE, 2003, p. 5)

Os diversos tipos de tarefas, em termo de grau de abertura, deste modo:

- Os *exercícios* são tarefas sem grande dificuldade e estrutura fechada (2º quadrante);
- Os *problemas* são tarefas também fechada, mas com elevada dificuldade (3º quadrante);
- As *investigações* têm um grau de dificuldade elevado, mas uma estrutura aberta (4º quadrante);
- Finalmente, as *tarefas de exploração* são fáceis e com estrutura aberta (1º quadrante).

Muitas vezes não se distingue entre tarefas de investigação e de exploração, chamando-se “investigações” a todas elas. Isso acontece, muito provavelmente, porque é complicado saber a partida qual o grau de dificuldade que uma tarefa aberta terá para um certo grupo de alunos.

No entanto, uma vez que atribuímos importância ao grau de dificuldade das tarefas, é preferível termos uma designação para as tarefas abertas mais fáceis e outra designação para as mais difíceis (PONTE, 2003).

Na disciplina de Matemática, como em qualquer outra disciplina escolar, o envolvimento ativo do aluno é uma condição fundamental da aprendizagem. O aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo. Esse é, precisamente, um dos aspectos fortes das investigações. Ao requerer a participação do aluno na formulação das questões a estudar, essa atividade tende a favorecer o seu envolvimento na aprendizagem.

O conceito de Investigação Matemática, como atividade de ensino-aprendizagem, ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína, constituindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e o professor (PONTE, BROCARD & OLIVEIRA, 2006).

O professor não deve limitar-se a propor aos seus alunos a realizações de investigações. Há sem dúvida, lugar para os exercícios, os problemas, os projetos e as investigações. O grande desafio é articular esses diferentes tipos de tarefa de modo a construir um currículo interessante e equilibrado, capaz de promover o desenvolvimento matemáticos dos alunos com diferentes níveis de desempenho.

1.2 A aula de investigação

As investigações matemáticas são um tipo de atividade que todos os alunos devem experimentar. Pode sempre programar-se o modo de começar uma investigação, mas nunca se sabe como ela irá acabar. A variedade de percursos que os alunos seguem, os seus avanços e recuos, as divergências que surgem entre eles, o modo como a turma reage as intervenções do professor são elementos largamente imprevisíveis numa aula de investigação.

Ponte (2003) afirma que uma atividade de investigação se desenvolve habitualmente em três fases (numa aula ou conjunto de aulas): a primeira fase a introdução da tarefa, em que o professor faz a proposta à turma oralmente ou por escrito, a segunda fase a realização da investigação individualmente, aos pares, em pequenos grupos ou com toda a turma, e a terceira fase a discussão dos resultados, em que os alunos relatam aos colegas o trabalho realizado. Essas fases podem ser concretizadas de muitas maneiras.

O professor tem papel fundamental nas aulas de investigação, existe a ideia de que, para que o aluno possa, de fato investigar, é necessário deixá-lo trabalhar de forma totalmente

autônoma e, como tal, o professor deve ter somente um papel de regulador da atividade. No entanto, o professor continua a ser um elemento chave mesmo nessas aulas, cabendo-lhe ajudar o aluno a compreender o que significa investigar aprender a fazê-lo.

1.2.1 O arranque da aula

Essa fase, embora curta, é absolutamente crítica, dela dependendo todo o resto. O professor tem de garantir que todos os alunos entendem o sentido da tarefa proposta e aquilo que dele se espera no decurso da atividade. O cuidado posto nesses momentos iniciais tem especial relevância quando os alunos têm pouca ou nenhuma experiência com as investigações.

É fundamental que o aluno se sinta à vontade e lhe seja dado tempo para colocar questões, pensar, explorar as suas ideias e exprimi-las, tanto ao professor como aos seus colegas. O aluno deve sentir que as suas ideias são valorizadas e que se espera que as discuta com os colegas, não sendo necessária a validação constante por parte do professor.

Na fase inicial de uma investigação, o professor deve procurar criar esse tipo de ambiente e informar os alunos do papel que se propõe desempenhar. Esses devem saber que podem contar com o apoio do professor, mas que a atividade depende, essencialmente, da sua própria iniciativa. Ao iniciar a investigação, é importante também que o aluno saiba o que lhe é pedido, em termos de produto final. Perceber que aquilo que ele vai fazer vai ser mostrado aos colegas, confere ao seu trabalho um carácter público, o que constitui para ele, simultaneamente, um estímulo e uma valorização pessoal.

A fase introdutória da investigação deve ser relativamente breve para que o aluno não perca o interesse pela tarefa, e o tempo disponível da aula seja bem aproveitado para a realização da investigação (PONTE, 2006).

1.2.2 O desenvolvimento do trabalho

Ao se propor uma tarefa de investigação, espera-se que os alunos possam, de uma maneira mais ou menos consistente, utilizar os vários processos que caracterizam a atividade investigativa em Matemática. Alguns desses processos são: a exploração e a formulação de questões, a formulação de conjecturas, o teste e a reformulação de conjecturas e, a justificação de conjecturas e avaliação do trabalho.

A exploração inicial da situação é uma etapa na qual os alunos, muitas vezes, precisam de gastar algum tempo. No entanto, essa etapa é decisiva para que depois os alunos comecem a formular questões e conjecturas. É nessa fase que se vão embrenhando na situação, familiarizando-se com os dados e apropriando-se mais plenamente do sentido da tarefa.

Em muitas tarefas de investigação, os alunos são levados a começar a gerar (mais) dados e a organiza-los, e só depois começam a conseguir formular questões. Por vezes, as conjecturas

surgem logo na sequência da manipulação desses dados. Por sua vez, o surgimento de conjectura leva à necessidade de fazer testes, o que poderá exigir que sejam gerados ainda mais dados.

As conjecturas podem surgir ao aluno de diversas formas, por exemplo, por observação direta dos dados, por manipulação dos dados ou por analogia com outras conjecturas. Esse trabalho indutivo tende, por vezes, a ficar confinado ao pensamento do aluno, não existindo uma formulação explícita da conjectura. Daqui decorre a importância da realização de um registro escrito do trabalho de investigação. É somente quando se dispõem a registrar as suas conjecturas que os alunos se confrontam com a necessidade de explicitarem as suas ideias e estabelecerem consensos e um entendimento comum quanto as suas realizações.

Os testes de conjecturas é um aspecto do trabalho investigativo que os alunos, em geral, interiorizam com facilidade e que se funde, por vezes, como o próprio processo indutivo. Isto é, a manipulação dos dados começa a apontar no sentido de certa conjectura para logo em seguida essa ser refutada por um caso em que não se verifica. No entanto, existe alguma tendência dos alunos para aceitarem as conjecturas depois de as terem verificado apenas num número reduzido de casos.

A justificação ou prova das conjecturas é uma vertente do trabalho investigativo que tende, com alguma frequência, a ser ignorado para segundo plano ou até mesmo a ser esquecida, em especial nos níveis de escolaridade mais elementares. No entanto, é fundamental, para que o processo investigativo não saia empobrecido, que o professor procure levar os alunos a compreender o carácter provisório das conjecturas (PONTE, 2006).

1.2.3 A discussão da investigação

No final de uma investigação, o balanço do trabalho realizado constitui um momento importante de partilha de conhecimentos. Os alunos podem pôr em confronto as suas estratégias, conjecturas e justificações, cabendo o professor desempenhar o papel de moderador. O professor deve garantir que sejam comunicados os resultados e os processos mais significativos da investigação realizada e estimular os alunos a questionarem-se mutuamente.

Essa fase deve permitir também uma sistematização das principais ideias e uma reflexão sobre o trabalho realizado. É um momento privilegiado para despertar os alunos para a importância da justificação matemática das suas conjecturas. A fase de discussão é fundamental para que os alunos ganhem um entendimento mais rico do que significa investigar, e desenvolvam a capacidade de comunicar matematicamente e de refletir sobre o seu trabalho e o seu poder de argumentação (PONTE, 2006).

1.2.4 Os papéis do professor numa aula investigativa

O professor tem um papel determinante nas aulas de investigação. Contudo, a interação que ele tem que estabelecer com os alunos é bem diferente da que ocorre em outros tipos de aula, levando-o a confrontar-se com algumas dificuldades e dilemas.

No acompanhamento que o professor faz do trabalho dos alunos, ele deve procurar atingir dois polos. Dar-lhes a autonomia que é necessária para não comprometer a sua autoria e investigação, e garantir que o trabalho dos alunos vá fluindo e seja significativo do ponto de vista da disciplina de Matemática. Desse modo o professor é chamado a desempenhar um conjunto de papéis bem diversos no decorrer de uma investigação: desafiar os alunos, avaliar o seu progresso, raciocinar matematicamente e apoiar o trabalho deles (PONTE, 2006).

1.2.5 Desafiar os alunos

Na fase do arranque da investigação, é fundamental garantir que os alunos se sintam motivados para a atividade a realizar. O professor tem aqui um papel muito importante, procurar criar um ambiente adequado ao trabalho investigativo. O professor deve dar uma atenção cuidadosa a própria tarefa, escolhendo questões ou situações iniciais que, potencialmente, constituam um verdadeiro desafio para os alunos, o professor precisa continuar a desafiar os alunos no decorrer da atividade de maneira a que essa avance normalmente (PONTE, 2006).

1.2.6 Avaliar o progresso do aluno

O professor precisa recolher informação sobre o modo como se vai desenrolando o trabalho dos alunos, desde de o primeiro momento da investigação. Na fase inicial, torna-se imprescindível observar se os alunos compreenderam bem a tarefa e como reagiram a ela, isto é, se a tarefa constitui realmente um desafio para eles. À medida que eles vão se aprofundando na investigação o professor tem de estar atento à forma de como os alunos encaram o trabalho, pois pode acontecer que esses procurem obter uma resposta como se tratasse de um simples exercício.

O professor adota a estratégia de interação com os alunos que se revela mais adequada naquele momento, intervindo conforme as necessidades. As suas opções podem ir desde de um simples averiguar se tudo está sendo bem conduzido, dando o sinal de que podem prosseguir sem problemas, até em apoio muito direto que interfere positivamente no trabalho dos alunos.

A avaliação do progresso da investigação pode, em certas circunstâncias, levar o professor a determinadas decisões quanto ao desenrolar da aula. Assim, pode decidir, por exemplo, conceder mais tempo à realização da investigação, fazer uma pequena discussão intermediária com toda a turma ou, até mesmo, passar a discussão final (PONTE, 2006).

1.2.7 Raciocinar matematicamente

Numa aula em que os alunos realizam Investigação Matemática é muito provável, e desejável, que o professor raciocine matematicamente e de modo autêntico. Dada a natureza desse tipo de atividade, é muito normal que os alunos formulem questões que o próprio professor não pensou. De fato, isto é mesmo impossível atrever todas as explorações que podem surgir a partir de uma tarefa matemática verdadeiramente aberta e estimulante.

A realização de investigação proporciona, muitas vezes, o estabelecimento de conexões com outros conceitos matemáticos e até mesmo extra matemáticos. O professor precisa estar atento a tais oportunidades e, mesmo que não seja possível explorar completamente essas conexões, deve estimular os alunos a refletir sobre elas (PONTE, 2006).

1.2.8 Apoiar o trabalho dos alunos

Existem aspectos do papel do professor que se prendem diretamente com o apoio que concede aos alunos de forma a garantir que são atingidos os objetivos estabelecidos para a atividade. No decorrer de uma investigação, essa situação incide sobre duas áreas principais: a exploração matemática da tarefa proposta e a gestão da situação didática, promovendo a participação equilibradas dos alunos.

Na condução da aula, o professor tem de estar atento a aspectos característicos do processo investigativo, bem como a outros de naturezas mais geral. O apoio a conceder pelo professor assume várias formas: colocar questões mais ou menos diretas, fornecer ou recordar informação relevante, fazer sínteses e promover a reflexão dos alunos. Outro aspecto importante do professor ao apoiar os alunos é o de promover a reflexão desses sobre o trabalho. É importante fazer ajuda-los a fazer uma síntese da atividade, descrevendo os seus avanços e recuos, os objetivos que tinha em mente e as estratégias que seguiram.

Torna-se necessário que o professor questione para que os alunos compreendam que aquilo que se pretende não é dizer se “está bem” ou se “está mal”, mas que reflitam sobre o processo investigativo, de forma a aprenderem com e sobre ele. A procura de justificações matemáticas para as conjecturas é uma das formas que ajuda dar sentido à investigação realizada e que, na medida do possível, não deve ser negligenciada pelo professor.

Numa aula de Investigação Matemática, tal como em qualquer outra tudo o que acontece depende em boa medida do professor e dos alunos. O professor precisa conhecer bem seus alunos e de estabelecer com eles um bom ambiente de aprendizagem para que as investigações possam ser realizadas com sucesso. A exploração antecipada da tarefa e a planificação de como o trabalho irá decorrer na sala de aula, são aspectos a que o professor deve dar devida atenção.

No entanto, essas aulas caracterizam-se por uma grande flexibilidade para lidar com as situações novas que, com grande probabilidade, irão surgir (PONTE, 2006).

1.2 Investigações em Estatística Segundo Ponte

O lugar da Estatística no ensino tem conhecido uma forte evolução. No final dos anos 50, essa começou a ser integrada no currículo do ensino médio, em estreita ligação com as Probabilidades, com relevo para o estudo de testes de hipóteses. Mais tarde foi introduzida no ensino fundamental, com destaque para as formas de representação de dados (tabelas, gráficos) e as medidas de tendência central (media, mediana, moda) (PONTE, 2006).

Atualmente identificam-se três grandes correntes no ensino desse tema, a estatística com ênfase no processo de Análise de Dados, como capítulo da Matemática e como instrumento auxiliar para o estudo dos mais variados assuntos e disciplinas escolares. A última tendência refere-se a forma como a Estatística é usada por outras disciplinas, o que assume grande importância, se ela recebe reduzida atenção em Matemática. As duas primeiras tendências dizem a respeito ao modo como a Estatística é abordada na disciplina de Matemática, com ênfase nos aspectos matemáticos ou na utilização em diversos campos.

A educação estatística deve deslocar-se do cálculo e da realização de tarefas de rotina para o processo geral de investigação. Esse tema pode ser usado com facilidade para estudar situações muito variadas, onde é natural aproveitá-lo para promover a interdisciplinaridade e a conexão entre assuntos.

Uma preocupação importante do ensino da Estatística, é a compreensão das condições de uso dos conceitos e representações estatísticos, de modo a perceber quando essa utilização está sendo bem-feita ou de forma enganadora. Nessa perspectiva, o estudo da Estatística como linguagem de descrição e interpretação deve também merecer atenção em âmbito escolar.

A noção geral que em Matemática se investigam as propriedades dos objetos, relações e representações matemáticas dá muitas pistas para questões, de cunho matemático a estudar no âmbito desse tema. No entanto, é no campo do estudo de problemas e situações reais, numa perspectiva de investigação contextualizada, que a Estatística é chamada a dar a sua grande contribuição para a Educação Matemática.

Ponte aborda que no currículo de Matemática, a Estatística é um tema relativamente recente. As abordagens usuais desse tópico enfatizam os aspectos computacionais e procedimentais: como se calcula a média ou o desvio padrão, como se faz um gráfico de barras, um gráfico circular ou um diagrama de caule e folhas. Como consequência, a Estatística pode tornar-se um dos temas de Matemática mais aborrecidos de ensinar e de aprender.

No entanto Ponte (2006) afirma que, este tema matemático desempenha um papel essencial na educação para a cidadania. A Estatística constitui uma importante ferramenta para a realização de projetos e investigações em numerosos domínios, sendo usada no planeamento, na recolha de dados e na realização de interferências para tomar decisões. A sua linguagem e conceitos são utilizados em cada passo do dia-a-dia para apoiar informações em domínios como a saúde, o desporto, a educação, a ciência, a economia e a política. Todo o cidadão precisa saber quando um argumento estatístico está ou não a ser utilizado com propriedade.

Ponte (2006) traz que o ensino de Estatística assume uma perspectiva investigativa quando o seu objetivo fundamental é o desenvolvimento da capacidade de formular e conduzir investigações recorrendo a dados de natureza quantitativa. Os alunos trabalham então com problemas reais, participando em todas as fases do processo que tem o seu início na formulação do problema, passa pela escolha dos métodos de recolha de dados, envolve a organização, representação, sistematização, e interpretação dos dados, e culmina com o tirar de conclusões finais, então, podemos chamar esse processo um ciclo de investigação.

É necessário encarar a Estatística como um processo que envolve a realização de investigações, formulando questões, recolhendo, representando, organizando e interpretando dados, fazendo interferências e, a partir daí, colocando novas questões e reiniciando o ciclo investigativo.

CAPÍTULO II

Neste capítulo, trazemos a revisão teórica PCNEM, documento oficial utilizado na escola, afim de buscar as recomendações sobre o ensino de estatística no Ensino Médio. Também demos destaque no que se refere, de modo direto ou indireto, referências a realização de atividade de investigação pelos alunos, na aula de Matemática.

2. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO (PCNEM)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) constituem um projeto governamental de reforma curricular aprovado pelo Conselho Nacional de Educação e de acordo com os princípios definidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei 9394/96). Ou seja, para expressar as intenções legais e os pressupostos pedagógicos e filosóficos da LDB foram elaboradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para este nível de ensino (DCNEM) e, para oferecer aos docentes subsídios que possam contribuir para a implementação da reforma de ensino pretendida pelo MEC foram elaborados os PCNEM.

No documento, procura-se estabelecer um diálogo direto com professores e demais educadores que atuam na escola, reconhecendo seu papel central e insubstituível na condução e no aperfeiçoamento da educação básica. Sem pretensão normativa, e de forma complementar aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, as orientações educacionais apresentadas têm em vista a escola em sua totalidade.

Buscando contribuir para a implementação das reformas educacionais, definidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e regulamentadas por Diretrizes do Conselho Nacional de Educação, o documento tem, entre seus objetivos centrais, o de facilitar a organização do trabalho da escola, em termos dessa área de conhecimento. Para isso, explicita a articulação das competências gerais que se deseja promover com os conhecimentos disciplinares e apresenta um conjunto de sugestões de práticas educativas e de organização dos currículos que, coerente com tal articulação, estabelece temas estruturadores do ensino disciplinar na área. Além de abrir um diálogo sobre o projeto pedagógico escolar e de apoiar o professor em seu trabalho, o texto traz elementos para a continuidade da formação profissional docente na escola.

O PCNEM explicita três conjuntos de competências: **comunicar e representar; investigar e compreender; contextualizar social ou historicamente** os conhecimentos. Por sua vez, de forma semelhante, mas não idêntica, o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)

aponta cinco competências gerais: **dominar diferentes linguagens**, desde idiomas até representações matemáticas e artísticas; **compreender processos**, sejam eles sociais, naturais, culturais ou tecnológicos; **diagnosticar e enfrentar problemas reais**; **construir argumentações**; e **elaborar proposições solidárias** (grifo do autor).

Em nossa sociedade, o conhecimento matemático é necessário em uma grande diversidade de situações, como apoio a outras áreas do conhecimento, como instrumento para lidar com situações da vida cotidiana ou, ainda, como forma de desenvolver habilidades de pensamento. No ensino médio, etapa final da escolaridade básica, a Matemática deve ser compreendida como uma parcela do conhecimento humano essencial para a formação de todos os jovens, que contribui para a construção de uma visão de mundo, para ler e interpretar a realidade e para desenvolver capacidades que deles serão exigidas ao longo da vida social e profissional.

2.1 As Competências em Matemática

A área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias elegeu três grandes competências como metas a serem perseguidas:

- Representação e comunicação, que envolvem a leitura, a interpretação e a produção de textos nas diversas linguagens e formas textuais características dessa área do conhecimento;
- Contextualização das ciências no âmbito sociocultural, na forma de análise crítica das ideias e dos recursos da área e das questões do mundo que podem ser respondidas ou transformadas por meio do pensar e do conhecimento científico;
- Investigação e compreensão, competência marcada pela capacidade de enfrentamento e resolução de situações-problema, utilização dos conceitos e procedimentos peculiares do fazer e pensar das ciências.

O conjunto das competências de investigação e compreensão é relativamente mais amplo, também constituído por: identificação de dados e informações relevantes em situações-problema para estabelecer estratégias de solução; utilização de instrumentos e procedimentos apropriados para medir, quantificar, fazer estimativas e cálculos; interpretação e utilização de modelos explicativos das diferentes ciências; identificação e relação de fenômenos e conceitos em um dado campo de conhecimento científico; articulação entre os conhecimentos das várias ciências e outros campos do saber. A figura procura sintetizar esse conjunto.

Investigação e compreensão
<p>Estratégias para enfrentamento de situações-problema</p> <p>Identificar em dada situação-problema as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la.</p>
<p>Interações, relações e funções; invariantes e transformações</p> <p>Identificar fenômenos naturais ou grandezas em dado domínio do conhecimento científico, estabelecer relações; identificar regularidades, invariantes e transformações.</p>
<p>Medidas, quantificações, grandezas e escalas</p> <p>Selecionar e utilizar instrumentos de medição e de cálculo, representar dados e utilizar escalas, fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados.</p>
<p>Modelos explicativos e representativos</p> <p>Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos.</p>
<p>Relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e interáreas</p> <p>Articular, integrar e sistematizar fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências e áreas de conhecimento.</p>

Figura 2 O conjunto das competências de investigação e compreensão
 Fonte: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, 2000, p. 30)

A proposta de Matemática dos PCNEM é que cada escola e grupo de professores proponham um trabalho pedagógico que permita o desenvolvimento das competências almeçadas. Fazem parte desta elaboração diversos fatores mais diretamente ligados ao planejamento, entre eles a escolha de temas relativos ao conteúdo específico da disciplina, a análise dos recursos de ensino e dos métodos de abordagem desse conhecimento, o cuidado com os tempos de ensino e de aprendizagem e dos espaços para que isso ocorra. Explorar conteúdos relativos aos temas números, álgebra, medidas, geometria e noções de estatística e probabilidade envolve diferentes formas do pensar em Matemática, diferentes contextos para as aplicações, bem como a existência de razões históricas que deram origem e importância a esses conhecimentos.

Um conjunto de temas que possibilitam o desenvolvimento das competências almeçadas com relevância científica e cultural e com uma articulação lógica das ideias e conteúdos matemáticos pode ser sistematizado nos três seguintes eixos ou temas estruturadores, desenvolvidos de forma concomitante nas três séries do ensino médio:

- Álgebra: números e funções;
- Geometria e medidas;
- Análise de dados.

Cada tema estruturador é um campo de interesse com organização própria em termos de linguagens, conceitos, procedimentos e, especialmente, objetos de estudo. Apesar da unidade

característica de cada tema estruturador, para organizar o planejamento do ensino cada um deles foi dividido em unidades temáticas que, por sua vez, são parcelas autônomas de conhecimentos específicos que podem ser organizadas dentro do projeto pedagógico de cada professor ou escola, em função das características de seus alunos e dos tempos e espaços para sua realização.

Nesta perspectiva, faremos a análise do tema estruturador “análise de dados” para evitar a quantidade excessiva de informações, fazemos um recorte, usando alguns critérios orientadores deste processo de seleção de temas.

2.2 Análise de Dados Segundo as Competências do PCNEM

A análise de dados tem sido essencial em problemas sociais e econômicos, como nas estatísticas relacionadas a saúde, populações, transportes, orçamentos e questões de mercado. Propõe-se que constitua o terceiro eixo ou tema estruturador do ensino, e tem como objetos de estudo os conjuntos finitos de dados, que podem ser numéricos ou informações qualitativas, o que dá origem a procedimentos bem distintos daqueles dos demais temas, pela maneira como são feitas as quantificações, usando-se processos de contagem combinatórios, frequências e medidas estatísticas e probabilidades.

Este tema pode ser organizado em três unidades temáticas: Estatística, Contagem e Probabilidade. Uma das grandes competências propostas pelos PCNEM diz respeito à contextualização sociocultural como forma de aproximar o aluno da realidade e fazê-lo vivenciar situações próximas que lhe permitam reconhecer a diversidade que o cerca e reconhecer-se como indivíduo capaz de ler e atuar nesta realidade.

A Matemática do Ensino Médio pode ser determinante para a leitura das informações que circulam na mídia e em outras áreas do conhecimento na forma de tabelas, gráficos e informações de caráter estatístico. Contudo, espera-se do aluno nessa fase da escolaridade que ultrapasse a leitura de informações e reflita mais criticamente sobre seus significados. Assim, o tema proposto deve ir além da simples descrição e representação de dados, atingindo a investigação sobre esses dados e a tomada de decisões.

A Estatística e a Probabilidade devem ser vistas, então, como um conjunto de ideias e procedimentos que permitem aplicar a Matemática em questões do mundo real, mais especialmente aquelas provenientes de outras áreas. Devem ser vistas também como formas de a Matemática quantificar e interpretar conjuntos de dados ou informações que não podem ser quantificados direta ou exatamente. Cabe à Estatística, por exemplo, analisar a intenção de voto em uma eleição ou o possível êxito do lançamento de um produto no mercado, antes da eleição em si e da fabricação do produto. Isso é feito através da pesquisa estatística, que envolve amostras, levantamento de dados e análise das informações obtidas.

Da mesma forma, a Probabilidade acena com resultados possíveis, mas não exatos. Ao afirmar que o resultado 1 tem $1/6$ de probabilidade no lançamento de um dado, não há certeza de que em seis lançamentos do dado o número 1 sairá exatamente uma vez. Assim como ao afirmarmos que determinado tratamento médico tem 90% de probabilidade de cura para uma doença, não garante que em um grupo de 10 pessoas submetidas a este tratamento exatamente uma pessoa continuará doente. Estatística e Probabilidade lidam com dados e informações em conjuntos finitos e utilizam procedimentos que permitem controlar com certa segurança a incerteza e mobilidade desses dados. Por isso, a Contagem ou análise combinatória é apenas parte instrumental desse tema.

A Contagem, ao mesmo tempo que possibilita uma abordagem mais completa da probabilidade por si só, permite também o desenvolvimento de uma nova forma de pensar em Matemática denominada raciocínio combinatório. Ou seja, decidir sobre a forma mais adequada de organizar números ou informações para poder contar os casos possíveis não deve ser aprendida como uma lista de fórmulas, mas como um processo que exige a construção de um modelo simplificado e explicativo da situação.

Contribui também para a compreensão e o uso de representações gráficas, identificação de regularidades, interpretação e uso de modelos matemáticos e conhecimento de formas específicas de raciocinar em Matemática. Os conteúdos e habilidades propostos para as unidades temáticas a serem desenvolvidas nesse tema seriam:

Unidades temáticas

1. **Estatística:** descrição de dados; representações gráficas; análise de dados: médias, moda e mediana, variância e desvio padrão.
 - Identificar formas adequadas para descrever e representar dados numéricos e informações de natureza social, econômica, política, científico-tecnológica ou abstrata.
 - Ler e interpretar dados e informações de caráter estatístico apresentados em diferentes linguagens e representações, na mídia ou em outros textos e meios de comunicação.
 - Obter médias e avaliar desvios de conjuntos de dados ou informações de diferentes naturezas.
 - Compreender e emitir juízos sobre informações estatísticas de natureza social, econômica, política ou científica apresentadas em textos, notícias, propagandas, censos, pesquisas e outros meios.

2. **Contagem:** princípio multiplicativo; problemas de contagem.

- Decidir sobre a forma mais adequada de organizar números e informações com o objetivo de simplificar cálculos em situações reais envolvendo grande quantidade de dados ou de eventos.
- Identificar regularidades para estabelecer regras e propriedades em processos nos quais se fazem necessários os processos de contagem.
- Identificar dados e relações envolvidas numa situação-problema que envolva o raciocínio combinatório, utilizando os processos de contagem.

3. **Probabilidade:** possibilidades; cálculo de probabilidades.

- Reconhecer o caráter aleatório de fenômenos e eventos naturais, científico tecnológicos ou sociais, compreendendo o significado e a importância da probabilidade como meio de prever resultados.
- Quantificar e fazer previsões em situações aplicadas a diferentes áreas do conhecimento e da vida cotidiana que envolvam o pensamento probabilístico.
- Identificar em diferentes áreas científicas e outras atividades práticas modelos e problemas que fazem uso de estatísticas e probabilidades.

Estratégias para a ação

Para alcançar os objetivos estabelecidos de promover as competências gerais e o conhecimento de Matemática, a proposta dos PCNEM privilegia o tratamento de situações problema, preferencialmente tomadas em contexto real. A seleção das atividades a serem propostas deve garantir espaço para a diversidade de opiniões, de ritmos de aprendizagem e outras diferenças pessoais. O aspecto desafiador das atividades deve estar presente todo o tempo, permitindo o engajamento e a continuidade desses alunos no processo de aprender. Nesse sentido, a postura do professor de problematizar e permitir que os alunos pensem por si mesmos, errando e persistindo, é determinante para o desenvolvimento das competências juntamente com a aprendizagem dos conteúdos específicos.

Cabe, portanto, ao ensino de Matemática garantir que o aluno adquira certa flexibilidade para lidar com os conceitos em situações diversas e, nesse sentido, através de uma variedade de situações problema de Matemática e de outras áreas, o aluno pode ser incentivado a buscar a solução, ajustando seus conhecimentos para construir um modelo para interpretação e investigação em Matemática.

2.3 Relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e interáreas

O (PCNEM, 2000) aborda que articular, integrar e sistematizar fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências e áreas do conhecimento. Construir uma visão sistematizada das diferentes linguagens e campos de estudo da Matemática, estabelecendo conexões entre seus diferentes temas e conteúdo, para fazer uso do conhecimento de forma integrada e articulada.

Compreender a Matemática como ciência autônoma, que investiga relações, formas e eventos e desenvolve maneiras próprias de descrever e interpretar o mundo. Adquirir uma compreensão do mundo da qual a Matemática é parte integrante, através dos problemas que ela consegue resolver e dos fenômenos que podem ser descritos por meio de seus modelos e representações.

Reconhecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento, percebendo sua presença nos mais variados campos de estudo e da vida humana, seja nas demais ciências, como a Física, Química e Biologia, seja nas ciências humanas e sociais, como a Geografia ou a Economia, ou ainda nos mais diversos setores da sociedade, como na agricultura, na saúde, nos transportes e na moradia.

Para cumprir esses pressupostos, é recomendável, promover atividades coletivas ou individuais dos alunos, em que suas preferências e interesses possam se manifestar, suas diferenças individuais possam se revelar e serem valorizadas, o que também contribui significativamente para a motivação, ou seja, para o desejo de aprender.

Por outro lado, isso requer que os conteúdos formativos das muitas disciplinas tenham uma unidade, em termos de contextos comuns e das competências desenvolvidas, que o jovem possa identificar, não no discurso, mas na prática, em procedimentos comuns em sala de aula e no planejamento coerente de ações.

É preciso construir essa articulação num trabalho conjunto, mas sem a necessidade de se definir um tema único, em cada uma das etapas, que se torne objeto de estudo de todas as disciplinas, ou de se conduzir, permanentemente, projetos interdisciplinares, envolvendo toda a escola de forma artificial, o que dificulta a programação das disciplinas.

CAPÍTULO III

Neste capítulo relacionamos nossas atividades durante o Programa Residência Pedagógica, especificando o Projeto: Aulas Preparatórias para o Enem

3. PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

A Residência Pedagógica surge no Brasil em 2007, quando o então o senador Marcos Maciel (DEM/PE) inspirou-se na residência médica e propôs a residência na área da Educação com a finalidade de avançar na formação dos futuros professores. Desse modo é definido o PLS 227/07 denominado Residência Educacional. Considerando que, em 2012, o projeto foi adaptado pelo senador Blairo Maggi (PR-MT) e nesse ato, há mudança da denominação para a Residência Pedagógica.

A finalidade da Residência Pedagógica é contemplar a regência em sala de aula e a intervenção pedagógica, acompanhada por um professor da escola com experiência na área do licenciado e orientado por uma docente da Instituição formadora.

No ano de 2018, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Capes, por meio do edital CAPES nº 06/2018 tornou pública a seleção de instituições de Ensino Superior interessadas em implementar Projetos Institucionais de Residência Pedagógica, por meio de chamada pública para apresentação de propostas no âmbito do Programa Residência Pedagógica. O intuito era selecionar Instituições de Ensino Superior (IES) para implementação de projetos inovadores que estimulem articulação entre teoria e prática nos cursos de licenciatura, conduzidos em parceria com as redes públicas de educação básica.

A Residência Pedagógica tem o total de 440 horas atividades distribuídas da seguinte forma: 60 horas destinadas à ambientação na escola, 320 horas de imersão, sendo 100 na regência, que incluirá o planejamento e execução de pelo menos uma intervenção pedagógica, e 60 horas destinadas à elaboração de relatório final, avaliação e socialização de atividades.

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul- UEMS participou da chamada pública referente ao Edital da Capes nº 06/2018, tendo o projeto aprovado, comprometeu-se em reconhecer, no todo ou em parte, a carga horária da Residência Pedagógica realizada pelo licenciando para a obtenção de créditos, no componente de Estágio Curricular Supervisionado, observando o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática.

O Projeto Pedagógico tem-se no item 8.2.2- Das disciplinas que estabelecem a relação com a Prática da Docência (PD), que menciona: As atividades de estágio encontram-se

distribuídas na 3º série com uma carga horária de 238 horas/aulas e na 4º série do curso com 272 horas/aulas, envolvendo atividades internas e externas.

As atividades internas têm como objetivo a preparação do estagiário para as atividades docentes por meio de reflexões sobre as tendências atuais do ensino de Matemática, a organização dos conteúdos, análise de materiais didáticos, discussões sobre estratégias de ensino, e ainda planejamento e execução de aulas simuladas. As atividades internas serão realizadas no horário normal de aula.

As atividades externas, com o acompanhamento de um dos professores do curso, objetivam o acompanhamento de alguns aspectos da vida escolar que não acontecem de forma igualmente distribuída durante o ano letivo, tais como: matrícula, organização das turmas, planejamento curricular, reuniões pedagógicas, conselho de classe e as atividades em sala de aula. As atividades docentes em sala de aula das escolas conveniadas serão exercidas pelos estagiários e planejadas em conjunto com o professor da sala.

No item 8.6- Da atividade Prática como Componente Curricular (PCC) que a prática como componente curricular, é uma atividade vivenciada ao longo de todo o curso, constituindo-se como parte integrante de algumas disciplinas de formação geral e específica.

Orientados pela Proposta Pedagógica, temos que as atividades internas do Estágio Supervisionado, e o Plano de Atividade da Residência Pedagógica deverão ser realizadas em sala de aula na IES. A Comissão de Estágio Supervisionado - COES estabelece que os alunos do Projeto Residência Pedagógica, deverão a partir da Instrução Normativa PROE-UMES nº 001/2019 cumprir uma parte da carga horaria na própria instituição. Nessa perspectiva, o acadêmico da Residência Pedagógica terá um espaço dentro da IES para discutir e debater elementos essenciais para a prática docente durante a própria residência.

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul- UEMS Nova Andradina, iniciou o programa residência pedagógica no ano de 2018 na 3ª serie de graduação em parceria com a Escola Estadual Professora Fatima Gaiotto Sampaio, com a supervisão do Prof. Dr. Sonner Arfux, e a professora receptora Elizangela Moretti. Os acadêmicos estão na escola uma vez por semana no período matutino ou vespertino em contato com os alunos da escola, realizando diversos tipos de projeto voltado a pratica pedagógica do ensino de Matemática

3.1 Projeto: Aulas Preparatórias para o Enem

Para os estudantes do Ensino Médio, uma das maiores preocupações é a prova do Exame Nacional do Ensino Médio – Enem, ao qual requer do aluno uma boa preparação e conhecimento de todas as áreas do ensino, assim como técnicas de resolução de problemas e

agilidade em resolver as questões, visto que o tempo é muito curto e há um grande número de questões a serem resolvidas.

O Enem foi criado em 1998 com o objetivo de ser uma avaliação de desempenho dos estudantes de escolas públicas e particulares do Ensino Médio. Atualmente, é o principal método de ingresso nas instituições públicas de nível superior, e também é parte do processo seletivo para a aquisição de financiamento estudantil pelo Fies e para o ingresso em faculdades públicas pelo SISU (Sistema de Seleção Unificada). Além de oferecer a possibilidade de bolsas de estudo parciais e integrais em instituições particulares de ensino superior pelo PROUNI e em cursos técnicos pelo SISUTEC (Sistema de Seleção Unificada do Ensino Profissional e Tecnológico).

As provas do Enem são realizadas em dois domingos seguidos, sendo a prova de Matemática e suas tecnologias no segundo domingo, juntamente com os conteúdos de ciência da natureza, com duração de 4 horas e 30 minutos para sua realização.

De acordo com dados do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), a média da Escola Estadual Prof^a Fátima Gaiotto Sampaio em Matemática no Enem 2017 (último dado disponível) é de 461 pontos, para 500 pontos da média nacional.

Durante nossas observações enquanto acadêmicos do curso de Matemática – Licenciatura, notamos grande dificuldade dos alunos em assimilar determinados conceitos que seriam de extrema importância para o bom desempenho na prova, e pensando em como ajudar os alunos em suas dificuldades em Matemática, visando um bom resultado na prova, foi criado o projeto a fim de proporcionar aos estudantes uma maneira de rever os conteúdos de todo o Ensino Médio, com o intuito de instigá-los a descobrir maneiras de resolver os mais variados problemas matemáticos.

Em nossas observações como estagiários, podemos notar também, que o grande número de alunos em sala de aula, e o pouco tempo para se desenvolver o conteúdo, muitos alunos ficam com dúvidas e logo depois acabam deixando passar, e não tendo tal dúvida sanada de início, gera dificuldades em outros conteúdos que necessitariam de tal conceito. Acreditamos que para ajudar os alunos a superar as dificuldades de aprendizagem é necessário que haja da parte do professor um planejamento que inclua atividades diversificadas e individuais, estudo constante e dedicação, pois será necessário investigar as teorias de aprendizagem e colocá-las em prática.

O projeto foi desenvolvido juntamente com dois amigos, também estagiários do Programa Residência Pedagógica, e foi realizado na Escola Estadual Prof.^a Fátima Gaiotto Sampaio, na região central de Nova Andradina, com alunos do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio,

no contra turno das aulas (período vespertino), com duração de 08 meses (até a data da realização do exame). As aulas se deram uma vez por semana com duração de 2:00 horas cada encontro no ano letivo de 2019.

A justificava se deu em virtude de auxiliar os alunos do Ensino Médio na compreensão dos conteúdos apresentados durante toda essa etapa, assim como revisar conceitos do Ensino Fundamental que serão a base para a criação de novos conceitos, de forma a contribuir de maneira significativa para a superação das dificuldades de aprendizagem apresentadas por alunos desta etapa, afim de superar as barreiras de aprendizagem e se prepararem para a realização do exame.

Para tal, foi apresentado em cada encontro, definições dos conteúdos para que relembrem o que já foi estudado, situações problemas envolvendo tais conteúdos e outros, de maneira que descubram o melhor jeito de se chegar na resposta certa. Como se trata de um exame objetivo, a intenção neste projeto é incitar a busca de respostas objetivas e enxergar maneiras práticas de se resolver os problemas.

Tal projeto foi desenvolvido de acordo com a ementa da escola atendida e o PCNEM, assim como, os conteúdos específicos que caem na prova todos os anos, com o objetivo de aproximar a Matemática da realidade do aluno e sanar as dificuldades encontradas por eles na resolução de problemas de Matemática.

O objetivo inicial foi de diagnosticar os conhecimentos dos estudantes que se encontram com dificuldades em conceitos matemáticos apresentados na etapa anterior de ensino (Ensino Fundamental) e do Ensino Médio vistos até o início do projeto, criando possibilidades para a compreensão das diferentes estratégias ligadas à resolução de situações problemas, buscando sanar essas dificuldades. Para tal foi aplicado um simulado, com diferentes questões de conteúdos propostos para o Ensino Médio, para que pudessemos transpor possíveis dificuldades e posteriormente, avançar no conteúdo específico para o exame.

Para a elaboração das tarefas, foi realizado uma pesquisa bibliográfica acerca das competências avaliadas no exame, e os conteúdos específicos da área de Matemática e suas tecnologias, assim como os objetos de conhecimento associados às Matrizes de Referência.

As Matrizes de Referência do Enem determinam o que será avaliado em cada área do conhecimento, e são elas:

- Competência 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais;
- Competência 2 - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela;

- Competência 3 - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano;
- Competência 4 - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano;
- Competência 5 - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas;
- Competência 6 - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação;
- Competência 7 - Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

Os objetos de conhecimento associados às Matrizes de Referência, traz os conteúdos específicos necessários para que o aluno tenha um bom desempenho no exame, e são eles:

- Conhecimentos numéricos: operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais), desigualdades, divisibilidade, fatoração, razões e proporções, porcentagem e juros, relações de dependência entre grandezas, sequências e progressões, princípios de contagem;
- Conhecimentos geométricos: características das figuras geométricas planas e espaciais; grandezas, unidades de medida e escalas; comprimentos, áreas e volumes; ângulos; posições de retas; simetrias de figuras planas ou espaciais; congruência e semelhança de triângulos; teorema de Tales; relações métricas nos triângulos; circunferências; trigonometria do ângulo agudo;
- Conhecimentos de estatística e probabilidade: representação e análise de dados; medidas de tendência central (médias, moda e mediana); desvios e variância; noções de probabilidade;
- Conhecimentos algébricos: gráficos e funções; funções algébricas do 1.º e do 2.º grau, polinomiais, racionais, exponenciais e logarítmicas; equações e inequações; relações no ciclo trigonométrico e funções trigonométricas;
- Conhecimentos algébricos/geométricos: plano cartesiano; retas; circunferências; paralelismo e perpendicularidade, sistemas de equações.

Depois de definidos os conteúdos necessários, elaboramos as tarefas matemáticas, de modo que trabalhássemos um conteúdo por encontro. Tais tarefas consistem em explicação do conteúdo na lousa e situações problema, e ao abordarmos todos os conteúdos, aplicamos simulados abordando os conteúdos expostos, com questões que caíram em provas anteriores.

As aulas foram expositivas com o auxílio de materiais pedagógicos e participação dos alunos, trabalhando em grupo e indo na lousa resolver problemas com a ajuda dos colegas. As tarefas feitas em sala foram corrigidas na lousa afim de sanar as dúvidas dos alunos, e eventualmente, foram mandadas atividades para serem feitas em casa com a correção feita na aula seguinte, afim de que os alunos exponham suas dúvidas e as mesmas sejam sanadas. No desenvolvimento do projeto não foi necessária avaliação, pois o projeto se destinou a ajudá-los em suas dificuldades, não avaliar seus conhecimentos.

Podemos notar um bom aproveitamento por parte dos alunos envolvidos, onde muitos que antes precisavam de ajuda dos professores ou colegas para resolver as tarefas, estavam conseguindo desenvolver sem problemas, e foi possível notar também mais confiança dos alunos a respeito do exame, pois muitos estavam aflitos por estarem com medo da parte de matemática, julgando difícil e de complexo entendimento.

O projeto também contribuiu para os acadêmicos estagiários, ao qual puderam ter contato direto com os alunos e seus conflitos com a matéria, e buscar meios de se apresentar o conteúdo, desenvolvendo aulas práticas e interessantes, que pudessem estimular a participação de todos. Foi também um meio de adquirir maior entusiasmo pela profissão de educador, construindo uma prática educativa no contexto desafiador do aluno com dificuldade de aprendizagem. Com esse projeto, pudemos ir construindo melhores fundamentos e agregando experiências profissionais docentes na nossa formação.

CAPÍTULO IV

4. DELINEAMENTO DA PESQUISA

Trazemos neste capítulo o delineamento da investigação, onde apresentamos a descrição do cenário de investigação, a descrição da Oficina todas etapas e sequência desenvolvidas.

4.1.O Cenário da Investigação

A pesquisa foi realizada durante o período de execução do Projeto Aulas Preparatórias para o Enem, ao qual acontecia todas as segundas-feiras na Escola Estadual Professora Fátima Gaiotto Sampaio no município de Nova Andradina – MS, região central. Essa escola foi criada através do Decreto Estadual nº 4011 de 04/03/1987, pertence à Rede Oficial de Ensino mantida pelo Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, através da Secretaria de Estado de Educação (SED-MS), está localizada na região central de Nova Andradina - MS.

A Escola Estadual Professora Fátima Gaiotto Sampaio oferta Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos e atende 873 alunos oriundos da zona urbana e rural. No turno matutino funcionam 11 salas, sendo 6 turmas do Ensino Fundamental (6º aos 9º anos) e 5 salas do Ensino Médio; no vespertino são 9 salas, entre as quais 7 ofertam o Ensino Fundamental (1º aos 5º anos) e duas o Ensino Fundamental (6º e 7º anos); no noturno existem 5 turmas de Ensino Médio e 3 turmas do Projeto Conectando Saberes- Ensino Médio.

A equipe gestora da E. E. Prof.^a Fátima Gaiotto Sampaio é composta por um diretor e uma diretora adjunta, juntamente com três coordenadores pedagógicos. A instalação de ensino é composta por 12 salas de aulas, 73 funcionários, sala de diretoria, sala de professores, laboratório de informática, duas quadras de esportes coberta, cozinha, sala de leitura, banheiro dentro do prédio, banheiro adequado à alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, dependências e vias adequadas a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, sala de secretaria, despensa, almoxarifado, pátio coberto, lavanderia.

4.2. Descrição da Oficina

Após abordamos o conteúdo de Probabilidade e Estatística dentro do planejamento do Projeto, percebermos que alguns alunos apresentavam certas dificuldades em resolver contas de porcentagem e transformar dados estatísticos. Pensando em como sanar tais dificuldades e potencializar o que foi passado sobre o tema, foi proposto a oficina.

Para a execução desta, iniciamos com a revisão teórica do PCNEM a fim de embasar nossa pesquisa de acordo com as referências trazidas no documento, e com o conteúdo a ser

trabalhado definido, buscamos embasamento em teorias que estimulassem a participação dos alunos, e fosse eficaz para abordar tal conceito, de modo a aprimorar os conhecimentos.

Pensando em como planejar e executar a oficina, encontramos aporte teórico em Ponte (2006), no que se refere o investigar, ensinar e aprender. Segundo esse autor o aluno deve trabalhar de forma autônoma, investigando, pesquisando e criando conjecturas, assumindo assim o papel de pesquisador, enquanto o professor é mediador, e não apenas transmite as informações.

Durante o planejamento da oficina, discutimos aspectos como a gestão do tempo, a dinâmica das aulas, qual seria o papel dos professores durante a realização das atividades na oficina, e a avaliação do trabalho. Para a realização da oficina foi planejado que usaríamos seis encontros semanais de duas horas, sendo os dois primeiros para a escolha do tema, onde a partir disso, seria elaborado o questionário e posteriormente, a entrevista. No terceiro encontro foi feita a coleta e análise do questionário; o quarto encontro fizemos os cálculos matemáticos; no quinto encontro foi feita a construção dos gráficos, e o último encontro a apresentação, onde usaremos como forma de avaliar se os alunos compreenderam os conceitos de análise e interpretação de gráficos e tabelas, assim como, se eles conseguiram explicar o que foi feito, de modo a transmitir os dados estatísticos.

Antes de iniciarmos, explicamos para os alunos a proposta da oficina, destacamos os objetivos para a aprendizagem, assim como o tempo de duração e como seria feito a pesquisa. Explicamos que a oficina consistia em: escolher um tema relevante, confeccionar um questionário de pesquisa, fazer as entrevistas, calcular e organizar os dados e apresentar os resultados, nesse primeiro momento da tarefa, os alunos ficaram cientes de suas “obrigações” (escolha de um tema de interesse) nessa primeira fase da investigação.

4.2.1. **Primeira etapa:** A escolha do tema

Para definirmos o tema, explicamos que o tema seria único para todos os alunos, logo eles deveriam escolher algum assunto relevante para o cotidiano deles, algo que eles se interessassem em trabalhar e saber o resultado, pois o mesmo seria divulgado por eles na escola.

Nessa primeira fase da pesquisa, os alunos fizeram um único grupo para discutir quais possíveis temas, onde todos os alunos manifestaram suas opiniões, através discussões sobre temas sociais, posicionamentos, concordâncias e discordâncias. Neste momento da escolha do tema, após algumas divergências os alunos apresentaram dois temas – Gravidez na Adolescência e Violência Contra a Mulher, onde o tema foi definido por meio de um sorteio. O tema sorteado foi “Gravidez na Adolescência”. Depois de escolhido o tema, questionamos os alunos sobre os próximos passo da tarefa, o que eles precisavam organizar na investigação.

4.2.2. **Segunda etapa:** Formulação do questionário

Os alunos perceberam que precisavam de um “roteiro de perguntas” para realizar a pesquisa sobre o tema escolhido por eles. Para iniciar a construção do formulário discutimos quem seria o público alvo da pesquisa, com quais turmas eles teriam interesses de aplicar o questionário, em consenso eles decidiram que a pesquisa seria aplicada nos terceiros nos do ensino médio (no turno matutino e noturno) da Escola Estadual Professora Fatima Gaiotto Sampaio.

Para isso eles usaram uma folha em branco para esboçar suas conjecturas (ANEXO 1) sobre as possíveis perguntas sobre o tema, no decorrer da realização auxiliamos os alunos sobre alguns pontos que eles deveriam pensar para a pesquisa, como que dados devem entrar no questionário, o cotidiano do aluno a sua relação familiar, sempre considerando as características relevante ao tema abordado. Para finalizar o questionário, todos os alunos do grupo registram a elaboração de suas conjecturas concluindo-o.

Ao concluir o questionário, fizemos análise das questões e digitamos, os alunos receberam cópias do questionário que usariam para coletar dados para a pesquisa que iriam fazer. Ao receber esse questionário, pedimos aos alunos que conferissem, com o roteiro proposto por eles e se havia necessidade de alterações. Não havendo necessidade de alterações no questionário, entregamos aos alunos a versão definitiva desse questionário para a coleta dos dados (ANEXO 2).

4.2.3. **Terceira etapa:** Coleta dos dados

A coleta de dados, feita pelos alunos, foi realizada com os alunos dos terceiros ano do ensino médio (3º A, B e C) totalizando 94 alunos matriculados. O método usado, pelos os alunos para a entrevista foi o de entregar o questionário impresso para cada entrevistado, aguardando eles responder a pesquisa.

4.2.4. **Quarta etapa:** tratamento dos dados

Os alunos participantes da oficina já tinham trabalhado com os conteúdos de Estatísticas, então eles já tinham noção de como seria essa etapa de tratamentos dos dados.

Após realizar as entrevistas iniciamos a organização dos dados, os alunos organizaram a fichas das entrevistas anotando quantas pessoas responderam o questionário totalizando 41 alunos deste mesmo modo continuaram recolhendo a informações necessárias para a construção dos gráficos. Nesta etapa observamos que ao descobrir os valores dos dados, eles buscaram descobrir formas de organizar e resumir seus dados de modo que seja fácil de visualizar as representações.

4.2.5. **Quinta etapa:** Cálculos matemáticos

Nesta fase revisitamos alguns conceitos estatísticos já trabalhados com eles, para a resolução da tarefa os alunos já tinham em mãos todos os dados colhidos das entrevistas. Para a realização dos cálculos das questões foram utilizados os conteúdos já trabalhados durante esse projeto, como índices percentuais, regra de três simples e interpretação de medidas de posição.

Na realização dessa etapa os alunos utilizaram calculadoras para facilitar alguns procedimentos dos cálculos (ANEXO 3), onde eles retiram os valores da análise que tinham feito dos questionários. Eles fizeram as contas no caderno e transcreveram no quadro para todos terem uma melhor visualização dos resultados.

4.2.6. **Sexta etapa:** Construção dos Gráficos

Para auxiliar na interpretação dos dados coletados, os alunos analisaram os resultados obtidos nas questões para definir como representariam graficamente os seus dados, escolhendo em cada caso a variável estatística que melhor os representava. Nesta fase os alunos contaram com momentos de reflexão, de interpretação, de escrita, de construção manual, de utilização de instrumentos de uso específico como compasso, transferidor e calculadora.

A utilização desses recursos visou instigar a participação ativa dos mesmos na oficina, bem como compreender a construção e a aplicabilidade de cada tipo de gráficos escolhidos. Com o material selecionado os alunos posicionaram-se nos arredores das mesas para efetuar as construções dos gráficos. Houve muitas dúvidas, troca de entendimentos e de experiências entre os alunos e também bastante entusiasmo nessa atividade. A seleção desses gráficos foi feita de forma a compreender todas as variáveis distintas que os alunos trabalharam, portanto, a forma de seleção desses gráficos foi o tipo (barras, colunas e setores).

4.2.7. **Sétima etapa:** Apresentação dos dados

Nesta última fase da oficina aconteceu no evento organizado pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul/Nova Andradina, a XI SEMANA - Simpósio de Educação Matemática de Nova Andradina, pela aluna Amanda de Souza Françoso. Nesta apresentação a aluna, juntamente com os acadêmicos do Programa Residência Pedagógica apresentaram o resultado da oficina, como foi a metodologia aplicada, como pensaram na recolha de dados, na escolha da representação gráfica, os resultados da investigação e a conclusão da investigação.

Após a apresentação dos dados no evento, fixamos o cartaz com a representação gráfica dos dados relativos ao tema escolhido na Escola Estadual Professora Fátima Gaiotto Sampaio, compartilhando os dados obtidos com toda comunidade escolar. No próximo capítulo apresentamos a análise dos dados onde discutimos com a base teórica apresentada em nossa revisão teórica.

CAPÍTULO V

Neste capítulo trazemos a discussão e análise da Oficina de Estatística, onde fazemos uma análise da tarefa dentro da fundamentação de Ponte, destacando o ensino de Estatística dentro das competências do PCNEM.

5. DISCUSSÃO E ANÁLISE

A descrição e análise dos dados estão organizadas conforme a sequência em que as atividades foram realizadas na oficina. Para encerrar o conteúdo de Probabilidade e Estatística dentro do planejamento do Projeto, percebemos que alguns alunos apresentavam dificuldades em resolver contas de porcentagem e transformar dados estatísticos, pensando em como sanar tais dificuldades e potencializar o que foi passado sobre o tema, foi proposto a oficina.

Com a revisão teórica do PCNEM afim de embasar nossa pesquisa de acordo com as referências trazidas no documento, e com o conteúdo a ser trabalhado definido, buscamos embasamento em teorias que estimulassem a participação dos alunos, e fosse eficaz para abordar tal conceito, de modo a aprimorar os conhecimentos. Refletindo em como planejar e executar a oficina, encontramos aporte teórico em Ponte, no que se refere o investigar, ensinar e aprender. De acordo com o Ponte (2006) o aluno deve trabalhar de forma autônoma, investigando, pesquisando e criando conjecturas, assumindo assim o papel de pesquisador, enquanto o professor é mediador, e não apenas transmite as informações.

De acordo com o PCNEM uma das grandes competências diz respeito à contextualização sociocultural como forma de aproximar o aluno da realidade e fazê-lo vivenciar situações próximas que lhe permitam reconhecer a diversidade que o cerca e reconhecer-se como indivíduo capaz de ler e atuar nesta realidade. Ponte (2006) aborda que no currículo de Matemática, a Estatística é um tema relativamente recente.

As abordagens usuais desse tópico enfatizam os aspectos computacionais e procedimentais: como se calcula a média ou o desvio padrão, como se faz um gráfico de barras, um gráfico circular ou um diagrama de caule e folhas. Como consequência, a Estatística pode tornar-se um dos temas de Matemática mais aborrecidos de ensinar e de aprender. A Estatística constitui uma importante ferramenta para a realização de projetos e investigações em numerosos domínios, sendo usada no planejamento, na recolha de dados e na realização de interferências para tomar decisões.

O ensino de Estatística assume uma perspectiva investigativa quando o seu objetivo fundamental é o desenvolvimento da capacidade de formular e conduzir investigações

recorrendo a dados de natureza quantitativa onde os alunos trabalham então com problemas reais, participando em todas as fases do processo que tem o seu início na formulação do problema, passa pela escolha dos métodos de recolha de dados, envolve a organização, representação, sistematização, e interpretação dos dados, e culmina com o tirar de conclusões finais, então, podemos chamar esse processo um ciclo de investigação.

Segundo Ponte (2006) o arranque da aula, o professor tem de garantir que todos os alunos entendem o sentido da tarefa proposta e aquilo que deles se espera no decurso da atividade, tomando tal cuidado, ao iniciar a aula explicamos aos alunos que o intuito da oficina, é de potencializar o que foi passado sobre o tema, neste momento foi proposto a Oficina de Investigação. E que tal oficina consistia em: escolher um tema relevante, confeccionar um questionário de pesquisa, fazer as entrevistas, calcular e organizar os dados e apresentar os resultados. Explicamos aos alunos como funciona uma tarefa investigativa, que a realização de uma Investigação Matemática envolve quatro momentos principais. O primeiro abrange o conhecimento da situação, a sua exploração preliminar e a formulação de questões. O segundo refere-se ao processo de formulação de questões. O terceiro inclui a realização de testes e o eventual refinamento das conjecturas. O último momento diz a respeito à argumentação, à demonstração e a avaliação do trabalho realizado (PONTE, 2006).

Destacamos que para a realização da oficina foi planejado que usaríamos seis encontros semanais de duas horas, sendo os dois primeiros para a escolha do tema, onde a partir disso, seria feito a elaboração do questionário e posteriormente, a entrevista, o terceiro encontro coleta e análise do questionário, o quarto cálculos matemáticos, no quinto, a construção dos gráficos, e o último encontro a apresentação, onde usaremos como forma de avaliar se os alunos compreenderam os conceitos de análise e interpretação de gráficos e tabelas, assim como, se eles conseguiram explicar o que foi feito, de modo a transmitir os dados estatístico. Desse modo, o PCNEM analisa que a Matemática do Ensino Médio pode ser determinante para a leitura das informações que circulam na mídia e em outras áreas do conhecimento na forma de tabelas, gráficos e informações de carácter estatístico. Contudo, espera-se do aluno nessa fase da escolaridade que ultrapasse a leitura de informações e reflita mais criticamente sobre seus significados. Assim, o tema proposto deve ir além da simples descrição e representação de dados, atingindo a investigação sobre esses dados e a tomada de decisões.

Para realizar tal tarefa observamos aos alunos que oficina consistia em: escolher um tema relevante, confeccionar um questionário de pesquisa, fazer as entrevistas, calcular e organizar os dados e apresentar os resultados. Para a primeira fase utilizamos o conjunto de

competência do PCNEM *investigar e compreender*, competência marcada pela capacidade de enfrentamento, utilização dos conceitos e procedimentos peculiares do fazer e pensar.

No primeiro encontro, explicamos que a primeira etapa seria escolha do tema, e que ele seria único para todos os alunos, portanto deveriam escolher algum assunto relevante para o cotidiano deles, algo que eles se interessassem em trabalhar e saber o resultado, pois o mesmo seria divulgado por eles na escola. Ponte (2006) enfatiza que para uma investigação ter sucesso, é fundamental que o aluno se sinta à vontade e lhe seja dado tempo para colocar questões, pensar, explorar as suas ideias e exprimi-las.

Os alunos iniciaram a exploração da tarefa com um grande entusiasmo, fizeram um único grupo para discutir quais possíveis temas, onde todos manifestaram suas opiniões, através de discussões sobre temas sociais, posicionamentos, concordâncias e discordâncias, o tema foi definido através do sorteio, “Gravidez na Adolescência”.

Para iniciar a elaboração do formulário discutimos quem seria o público alvo da pesquisa, em consenso decidiram que a pesquisa seria aplicada nos terceiros anos do Ensino Médio (no turno matutino e noturno) da Escola Estadual Professora Fátima Gaiotto Sampaio, totalizando 94 alunos matriculados. Para isso eles usaram uma folha em branco para esboçar suas ideias sobre as possíveis perguntas sobre o tema.

O procedimento usado, pelos os alunos para a entrevista foi o de entregar o questionário impresso para cada entrevistado, aguardando eles responder a pesquisa. Após realizar as entrevistas, iniciamos a organização dos dados, os alunos organizaram a fichas das entrevistas anotando quantas pessoas respondeu o questionário totalizando 41 alunos deste mesmo modo continuaram recolhendo a informações necessárias para a construção dos gráficos.

No terceiro encontro, revisitamos alguns conceitos estatísticos já trabalhados com eles, para a resolução da tarefa os alunos já tinham em mãos todos os dados colhidos das entrevistas. Para a realização dos cálculos das questões foram utilizados os conteúdos já trabalhados durante esse projeto, como índices percentuais, regra de três simples e interpretação de medidas de posição.

Por Ponte (2006) na disciplina de Matemática, como em qualquer outra disciplina escolar, o envolvimento ativo do aluno é uma condição fundamental da aprendizagem. O aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo. Esse é, precisamente, um dos aspectos fortes das investigações. Para a realização dessa etapa os alunos utilizaram calculadoras para facilitar alguns procedimentos dos cálculos, onde eles retiram os valores da análise que tinham feito dos questionários, os alunos fizeram as contas no caderno e transcreviam no quadro para todos terem uma melhor visualização dos resultados.



Figura 3: Resolução dos cálculos matemáticos.

Fonte: acervo do autor

No quarto e quinto encontro, para auxiliar na interpretação dos dados coletados, os alunos analisaram os resultados obtidos nas questões para definir como representaria graficamente os seus dados, escolhendo em cada caso a variável estatística que melhor os representava, nesta fase os alunos contaram com momentos de reflexão, de interpretação e de escrita. A fase de discussão é fundamental para que os alunos ganhem um entendimento mais rico do que significa investigar, e desenvolvam a capacidade de comunicar matematicamente e de refletir sobre o seu trabalho e o seu poder de argumentação (PONTE, 2006).

Nesta tarefa, procuramos dar a autonomia que é necessária aos alunos, não dando as respostas das contas ou definindo o método utilizado, deixamos que os alunos escolhessem como queriam representar os dados no cartaz para não comprometer a sua autoria e investigação, e garantir que o trabalho dos alunos fosse fluído e significativo. Desse modo o professor é chamado a desempenhar um conjunto de papéis bem diversos no decorrer de uma investigação: desafiar os alunos, avaliar o seu progresso, raciocinar matematicamente e apoiar o trabalho deles (PONTE, 2006).

As figuras abaixo mostram as etapas da confecção do cartaz:



Figura 4: Construção dos gráficos de barras e colunas.
Fonte: acervo do autor.



Figura 5: Construção do gráfico de pizza.
Fonte: acervo do autor

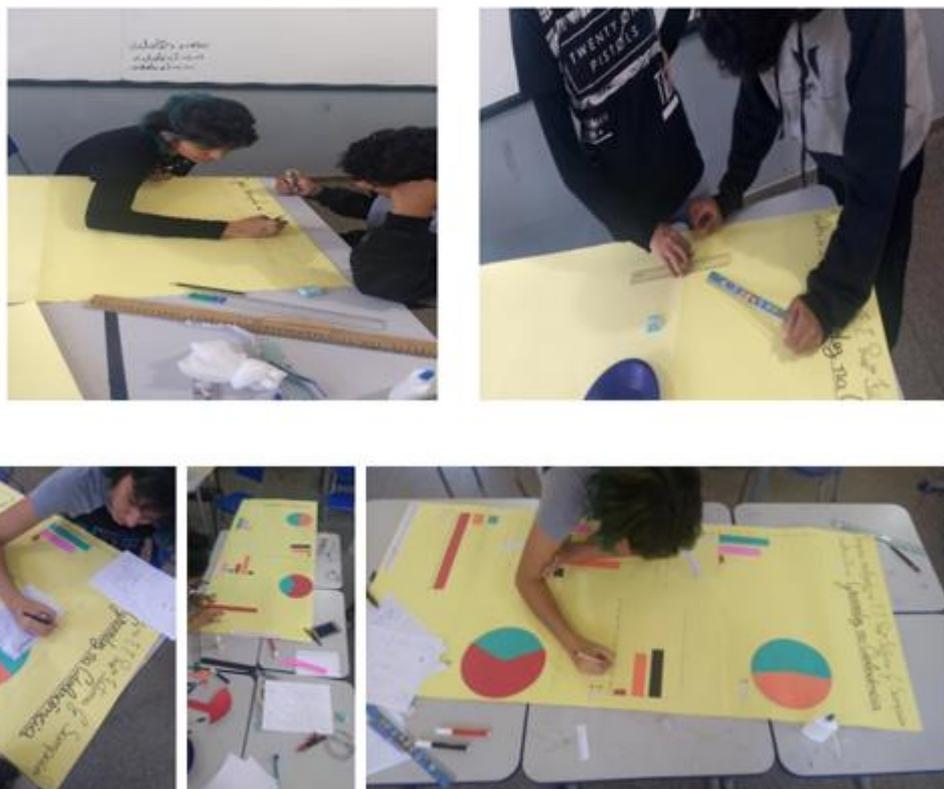


Figura 6 momento que os alunos definiram nos gráficos os títulos do gráfico, legenda, rótulos dos eixos e de dados, linhas de grade, títulos dos eixos de valores (vertical) e de categorias (horizontal).

Fonte: acervo do autor

O último encontro da oficina foi definido como a avaliação do projeto, e para tal avaliação utilizamos o método de apresentação oral, aconteceu no evento XI SEMANA - Simpósio de Educação Matemática de Nova Andradina, organizado pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul/Nova Andradina. Nesta fase, nos apropriamos o conjunto de competência do PCNEM, *representar e comunicar*, que envolvem a leitura, a interpretação e a produção de textos nas diversas linguagens e formas textuais características dessa área do conhecimento.

A apresentação dos resultados foi feita pela aluna Amanda de Souza Franço, juntamente com os acadêmicos do Programa Residência Pedagógica que orientaram a oficina, onde o objetivo da apresentação foi apresentar aos ouvintes o que foi a oficina, a metodologia aplicada, como os alunos elaboraram as questões e recolheram os dados, e como foi o processo de análise e representação destes dados estatísticos, e se tiveram alguma dificuldade neste processo.



Figura 7: Apresentação da Oficina no evento XI SEMANA - Simpósio de Educação Matemática de Nova Andradina.

Fonte: acervo do autor.

Após a apresentação dos dados no evento, fixamos o cartaz com a representação gráfica dos dados relativos ao tema escolhido na Escola Estadual Professora Fátima Gaiotto Sampaio, compartilhando os dados obtidos com toda comunidade escolar.



Figura 8: Fixação do Cartaz na Escola Estadual Professora Fátima Gaiotto Sampaio.

Fonte: acervo do autor

O PCNEM aborda que o conhecimento matemático é necessário em uma grande diversidade de situações, como apoio a outras áreas do conhecimento, como instrumento para lidar com situações da vida cotidiana ou, ainda, como forma de desenvolver habilidades de pensamento. Desse modo os alunos desenvolveram uma tarefa Matemática, criando conexões com outras disciplinas contribuindo para comunidade escolar e local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto Residência Pedagógica, nos proporcionou vários momentos importantes como futuros professores de Matemática, onde pudemos analisar e entender melhor os processos de aprendizagem. Desse modo destaco que a “Oficina de Investigação” ao qual trouxemos como papel importante em minha pesquisa como justificativa em nosso aporte da fundamentação teórica, neste sentido também fundamental para minha formação, pois percebi que enquanto professores temos que procurar novas reflexões e metodologias de ensino para nossos alunos.

Assim a oficina teve como finalidade potencializar o que os alunos tinham estudado sobre o conteúdo de Probabilidade e Estatística dentro do planejamento de nossa investigação, desse modo os alunos conseguiram assimilar melhor o conteúdo. A realização da tarefa de Investigação facilitou a abstração do conceito estudado, permitindo que eles tivessem seus próprios pensamentos matemáticos, pois em todo o tempo os alunos mantiveram um papel ativo na tarefa, aumentando o interesse nas ideias e relações matemáticas.

A realização de investigação proporciona, muitas vezes, o estabelecimento de conexões com outros conceitos matemáticos e até mesmo extra matemáticos. O professor precisa estar atento a tais oportunidades e, mesmo que não seja possível explorar completamente essas conexões, deve estimular os alunos a refletir sobre elas (PONTE, 2006).

Podemos concluir que para a realização da Investigação conseguimos desenvolver os quatro momentos principais de uma Investigação Matemática, onde no primeiro momento os alunos conheceram uma situação problemática; no segundo momento, realizaram o processo de formulação de questões; no terceiro momento elaboraram os testes e o eventual refinamento das conjecturas onde realizaram os cálculos matemáticos. No último momento, ao qual diz respeito à argumentação, à demonstração e a avaliação do trabalho desenvolvido, foi possível desenvolver com os alunos a avaliação, feita através de argumentação na apresentação oral.

Desse modo, analisamos que no desenvolvimento da tarefa percebemos que os alunos alcançaram os objetivos da oficina, conseguiram usar os conhecimentos matemáticos já obtidos na resolução das questões. Os alunos conseguiram desenvolver a capacidade de realizar investigação, demonstrando persistência e o gosto pelo trabalho investigativo, concluímos a oficina como planejamos em seis encontros, porém tivemos alguns dos encontros programados com três horas de duração.

Destacamos que para a realização deste TCC, a análise do PCNEM, juntamente com a teoria de Investigação Matemática segundo Ponte, contribuiu para o sucesso da oficina, pois conseguimos abordar os conceitos centrais de Estatísticas, incluindo a aprendizagem do aluno.

No entanto, a Estatística assume uma grande importância na educação matemática, encaramos a Estatística como um processo que envolve a realização de investigações, formulando questões, recolhendo, representando organizando e interpretando dados, fazendo conclusão da tarefa. Desse modo evidenciamos que como abordado no PCNEM que os estudo da Estatística não deve ser encarado isoladamente, mas usados em processos de investigação e em contextos de atividades social.

Diversos estudos em educação mostram que investigar constitui uma poderosa forma de construir conhecimento, e em numerosas experiências já empreendidas com o trabalho investigativo os alunos tem mostrado grande entusiasmo pela Matemática (PONTE, 2006). Desse modo concluímos que durante a realização da Oficina os alunos se sentiram muito à vontade em todas as etapas. Conseguiram compreender o intuito da oficina e o do conteúdo, destacamos que uma das alunas com mais dificuldade na disciplina de Matemática, foi a que teve um interesse maior durante todo o período da pesquisa.

A investigação teve papel fundamental em todo o projeto, conseguimos abordar a Matemática em uma poderosa forma de construir conhecimento e atrelando conexões interdisciplinar contribuindo para comunidade escolar e local.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. **Matriz de Referência ENEM**. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA Disponível em: <https://enem.inep.gov.br/antes#prepare-se-para-provas> acesso em: 25/08/2019
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF/FNDE/CENPEC, Brasília, 2000.
- FELICE, José. **Números: Ideias, linguagens e representações**. GAMA EDITORIAL. Vol. 1. Nova Andradina-MS. 2019.
- JUNIOR, Abmael Rocha. OLIVEIRA, Rosimeire da Silva. GANDOLFO, Arlete Correa de Abreu. DEODATO, Luiz Carlos de Oliveira. LORENCETTI, Cristina Aparecida de Oliveira. **Projeto Político-Pedagógico**. Secretaria Estadual de Educação, 2018 Disponível em: <http://www.sistemas.sed.ms.gov.br/PortalSistemas/PPP#/visualizar> acesso em: 21/09/19
- PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigação Matemática na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- PONTE, J. P. **Investigar, ensinar e aprender**. Actas do ProfMat 2003 (CD-ROM, pp. 25-39). Lisboa: APM.
- PONTE, J. P., OLIVEIRA, H., BRUNHEIRA, L., VARANDAS, J. M., & FERREIRA, C. **O trabalho do professor numa aula de investigação matemática**. Quadrante, 7(2), 41-70 (1998).

ANEXO 1

() feminino () masculino () outro data . . .
idade ———— S T Q Q S S D

2) 1- Foi uma gravidez desejada?
() Sim () Não
Você notou mudança em seu ciclo social ou familiar após a gravidez?

6) 2- Com quantos anos você engravidou?

9) 3- O pai do criança é presente?
() Sim () Não

1) 4- Você tem relações sexuais? Médicas
() Sim () Não

2) 5- Você conhece quais métodos contraceptivos?

3) 6- Quais métodos você usou ou já usou?

4) 7- Você tem medo de engravidar? Qual seria a reação de seus pais e do seu parceiro?
() Sim () Não

8) 7- Qual foi sua reação ao descobrir e ~~após o parto~~ como se sente agora?

5) 8- Você tem medo de ser pai?
() Sim () Não

ANEXO 2

Esta é uma pesquisa quantitativa que tem como objetivo obter dados para análises estatísticas, afim de analisá-los num contexto escolar, comparando com diversos contextos nacionais, será desenvolvido juntamente com os acadêmicos do curso de Matemática – UEMS, com o intuito de informar a comunidade escolar. Ao colaborar com a pesquisa, pedimos que sejam sinceros e precisos nas respostas e a identificação não é obrigatória.

Sexo: () feminino () masculino () não especificado

1) Você tem relações sexuais? () sim () não

2) Você conhece algum método contraceptivo? () sim () não

Qual? _____

3) Quais métodos contraceptivos você usa ou já usou? _____

4) Você tem medo de engravidar, ou ser pai? () sim () não

5) Qual seria a reação de seus pais e parceiro? _____

6) Com quantos anos você engravidou? _____

7) Foi uma gravidez desejada? () sim () não

8) Qual foi sua reação ao descobrir a gravidez, e como se sente agora? _____

9) Você notou mudança em seu ciclo social e/ou social após a gravidez? Se sim, quais? _____

10) O pai da criança é presente? _____

11) A sua gravidez afetou os estudos? _____

ANEXO 3

data . . .

alunos que responderam

~~94~~ ~~43~~

$$\begin{array}{r} 94 \times 100 \\ 43 \times r \end{array}$$

$$94r = 4300$$

$$r = \frac{4300}{94} = 43,6\%$$

feminino masculino

$$\begin{array}{r} 43 \times 100 \\ 22 \times r \end{array}$$

$$43r = 2200$$

$$r = \frac{2200}{43} = 53,6$$

$$\begin{array}{r} 43 \times 100 \\ 38 \times r \end{array}$$

$$43r = 3800$$

$$r = \frac{3800}{43} = 43,9$$

outros

$$\begin{array}{r} 43 \times 100 \\ 1 \times r \end{array}$$

$$43r = 100$$

$$r = \frac{100}{43} = 2,4$$

tem relação

$$\begin{array}{r} 43 \times 100 \\ 20 \times r \end{array}$$

$$43r = 2000$$

$$r = \frac{2000}{43} = 48,7$$

data

S T Q Q S S D

$$\begin{array}{l} 43 \times 100 \\ 19 \times r \end{array} \quad \begin{array}{l} 43r = 1900 \\ r = \frac{1900}{43} \end{array} = \boxed{46,3}$$

$$\begin{array}{l} 41 \times 100 \\ 2 \times r \end{array} \quad \begin{array}{l} 41r = 200 \\ r = \frac{200}{41} \end{array} = \boxed{4,8}$$

$$\begin{array}{l} 20 \times 100 \\ 1 \times r \end{array} \quad \begin{array}{l} 20r = 100 \\ r = \frac{100}{20} = 5\% \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 41 \times 100 \\ 32 \times r \end{array} \quad \begin{array}{l} 41r = 3200 \\ r = \frac{3200}{41} \end{array} = 78,04\%$$

$$\begin{array}{l} 41 \times 100 \\ 5 \times r \end{array} \quad \begin{array}{l} 41r = 500 \\ r = \frac{500}{41} = 12,19 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 41 \times 100 \\ 13 \times r \end{array} \quad \begin{array}{l} 41r = 1300 \\ r = \frac{1300}{41} \end{array} = 31,7$$

$$\begin{array}{l} 41 \times 100 \\ 12 \times r \end{array} \quad \begin{array}{l} 41r = 1200 \\ r = \frac{1200}{41} \end{array} = 29,2$$

$$\begin{array}{l} 41 \times 100 \\ 30 \times r \end{array} \quad \begin{array}{l} 41r = 300 \\ r = \frac{300}{41} \end{array} = 7,3$$

data

S T Q Q S S D

$$\begin{array}{l} 43 \times 100 \\ 19 \times r \end{array} \quad \begin{array}{l} 43r = 1900 \\ r = \frac{1900}{43} \end{array} = 46,3$$

$$\begin{array}{l} 41 \times 100 \\ 2 \times r \end{array} \quad \begin{array}{l} 41r = 200 \\ r = \frac{200}{41} \end{array} = 4,8$$

$$\begin{array}{l} 20 \times 100 \\ 1 \times r \end{array} \quad \begin{array}{l} 20r = 100 \\ r = \frac{100}{20} = 5\% \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 41 \times 100 \\ 32 \times r \end{array} \quad \begin{array}{l} 41r = 3200 \\ r = \frac{3200}{41} \end{array} = 78,04\%$$

$$\begin{array}{l} 43 \times 100 \\ 5 \times r \end{array} \quad \begin{array}{l} 43r = 500 \\ r = \frac{500}{43} = 12,19 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 43 \times 100 \\ 13 \times r \end{array} \quad \begin{array}{l} 43r = 1300 \\ r = \frac{1300}{43} \end{array} = 31,7$$

$$\begin{array}{l} 41 \times 100 \\ 12 \times r \end{array} \quad \begin{array}{l} 41r = 1200 \\ r = \frac{1200}{41} \end{array} = 29,2$$

$$\begin{array}{l} 41 \times 100 \\ 30 \times r \end{array} \quad \begin{array}{l} 41r = 300 \\ r = \frac{300}{41} \end{array} = 7,3$$