



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

MARIANA PASSOS DIAS

**AÇÕES DOCENTES E DISCENTES EM AULAS DE  
MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL:  
UMA ABORDAGEM A PARTIR DO CAMPO DA FORMAÇÃO  
DE PROFESSORES**

---

Londrina  
2022

MARIANA PASSOS DIAS

**AÇÕES DOCENTES E DISCENTES EM AULAS DE  
MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL:  
UMA ABORDAGEM A PARTIR DO CAMPO DA FORMAÇÃO  
DE PROFESSORES**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Londrina.

Orientador: Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda.

Londrina  
2022

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL.**

Dias, Mariana Passos.

Ações Docentes e Discentes em Aulas de Matemática no Ensino Fundamental : uma Abordagem a partir do Campo da Formação de Professores / Mariana Passos Dias. - Londrina, 2022.  
221 f. : il.

Orientador: Sergio de Mello Arruda.

Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2022.

Inclui bibliografia.

1. Ação docente - Tese. 2. Ação discente - Tese. 3. Aulas de Matemática no Ensino Fundamental - Tese. 4. Tendências/perspectivas em Educação Matemática - Tese. I. de Mello Arruda, Sergio. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

CDU 51

MARIANA PASSOS DIAS

**AÇÕES DOCENTES E DISCENTES EM AULAS DE MATEMÁTICA NO  
ENSINO FUNDAMENTAL:  
UMA ABORDAGEM A PARTIR DO CAMPO DA FORMAÇÃO DE  
PROFESSORES**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina – UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone Luccas  
Universidade Estadual do Norte do Paraná –  
UENP

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Línlya Natássia Sachs Camerlengo  
de Barbosa  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná –  
UTFPR

---

Prof. Dr. Diego Fogaça Carvalho  
Universidade Norte do Paraná – UNOPAR

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Fabiele Cristiane Dias Broietti  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 18 de fevereiro de 2022.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aos meus pais, pelo apoio incondicional. A finalização desse percurso eu devo a eles, por tudo que já fizeram e fazem por mim. Sinto-me grata e realizada por ter condições de trilhar uma ínfima parcela daquilo que eles realizam com tamanha maestria.

Ao meu esposo, por acreditar e confiar em tudo o que eu me proponho fazer. Ele é, sem dúvidas, um grande incentivador e tem muito orgulho de todas as conquistas que já se efetivaram e de todas aquelas que estão por vir.

Ao meu orientador, pelos posicionamentos constantemente assertivos e por ser absolutamente inspirador e fascinante.

Aos membros da banca, por todas as contribuições e sugestões que enobreceram o trabalho.

À minha avó e meu avô (*in memoriam*), pelo cuidado e carinho que sempre demonstraram.

À minha irmã, por compreender as angústias nos momentos de elaboração da pesquisa.

Aos colegas de trabalho, que cotidianamente estão perto e se mostraram solidários ao longo do processo de construção desta pesquisa.

Aos amigos mais próximos, por aceitarem eventuais desabafos.

Aos colegas do EDUCIM e da pós-graduação, por terem feito parte do processo e sentirem exatamente tudo aquilo que é vivenciado ao longo do mestrado ou doutorado.

Aos professores das disciplinas cursadas durante o doutorado, que propiciaram a construção de saberes.

Agradeço à direção do colégio em que a coleta de dados foi realizada, mostrando-se solícitos e receptivos desde o início.

Aos professores que se disponibilizaram em participar da pesquisa, serem observados, gravados e os quais acompanhei por um considerável período.

*Quanto mais me capacito como profissional, quanto mais sistematizo minhas experiências, quanto mais me utilizo do patrimônio cultural que é patrimônio de todos e ao qual todos devem servir, mais aumenta minha responsabilidade com os homens.*

*Paulo Freire*

*Ninguém poderá jamais aperfeiçoar-se, se não tiver o mundo como mestre. A experiência se adquire na prática.*

*William Shakespeare*

## RESUMO

DIAS, Mariana Passos. **Ações Docentes e Discentes em Aulas de Matemática no Ensino Fundamental**: uma Abordagem a partir do Campo da Formação de Professores. 2022. 221 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

Esta tese apresenta um estudo que procurou caracterizar as ações docentes e discentes, sob uma perspectiva referente ao campo da formação de professores, em aulas de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, direcionadas pelas tendências/perspectivas em Educação Matemática. A questão investigativa pode ser descrita da seguinte forma: Quais ações docentes e discentes são observadas em aulas de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental e como podem ser interpretadas? Os dados foram coletados por meio de gravações em vídeo, áudio e notas de campo, a partir da observação direta de aulas de professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental em uma escola da rede estadual do município de Londrina, estado do Paraná, e organizados e analisados segundo os procedimentos indicados pela Análise de Conteúdo. Os resultados apontaram a obtenção descritiva de categorias de ação docente e discente para dois encontros em que a Investigação Matemática e Tecnologias Digitais estiveram presentes. Outras duas aulas foram retomadas, orientadas por Materiais Manipuláveis e Jogos. Com isso, alocamos as ações em seis categorias gerais: categorias de ação relacionadas à abordagem adotada, categorias de ação referentes à atividade realizada, categorias de ação que remetem à organização da aula, categorias de ação que demonstram emoções/sentimentos, categorias que representam ações dispersivas e categorias de caráter burocrático-administrativas. Essas categorias têm potencial de permitir um olhar abrangente sobre as ações docentes e discentes que podem ser verificadas em aulas de Matemática e de outras áreas do conhecimento.

**Palavras-chave:** ação docente; ação discente; aulas de matemática; ensino fundamental; tendências/perspectivas em educação matemática.

## ABSTRACT

DIAS, Mariana Passos. **Teachers And Student Actions in Mathematics Classes in Elementary School**: an approach from the field of Teacher Education. 2022. 221 p. Doctoral dissertation (Postgraduate Program in Science Teaching and Mathematics Education) – State University of Londrina, Londrina, 2022.

This thesis presents a study that sought to characterize the actions of teachers and students, from a perspective referring to the field of teacher training, in Mathematics classes in the Final Years of Elementary School, guided by trends/perspectives in Mathematics Education. The investigative question can be described as follows: What teacher and student actions are observed in Mathematics classes in the Final Years of Elementary School and how can they be interpreted? Data were collected through video and audio recordings and field notes from the direct observation of Mathematics teachers classes in the Final Years of Elementary School in a state school in the city of Londrina, Paraná state, and organized and analyzed according to the procedures indicated by the Content Analysis. The results indicated the obtaining of descriptive categories of teaching and student action for two meetings in which Mathematical Investigation and Technologies were present. Two other classes were resumed, guided by Manipulating Materials and Games. With this, we allocated the actions into six general categories: categories of action related to the approach adopted, categories of action referring to the activity performed, categories of action that refer to the organization of the class, categories of action that demonstrate emotions/feelings, categories that represent actions dispersive and bureaucratic-administrative categories. These categories can allow a comprehensive look at the actions of teachers and students that can be verified in Mathematics classes and in other areas of knowledge.

**Keywords:** teacher action; student action; mathematics classes; elementary school; trends/perspectives in mathematics education.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Abordagem investigativa .....	39
<b>Figura 2</b> – Estrutura física do laboratório de Matemática .....	65

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Aula 5 de P1 – Materiais Manipuláveis: Alocação em categorias gerais de ação.....	108
<b>Gráfico 2</b> – Aula 4 de P3 – Jogos: Alocação em categorias gerais de ação.....	110
<b>Gráfico 3</b> – Aula 1 e 2 de P2 – Investigação Matemática: Alocação em categorias gerais de ação .....	112
<b>Gráfico 4</b> – Aula 7 e 8 de P1 – Tecnologias Digitais: Alocação em categorias gerais de ação.....	114

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Informações a respeito da constituição dos dados .....	68
<b>Quadro 2</b> – Refinamento das categorias de ação docente e discente emergentes de Dias (2018).....	74
<b>Quadro 3</b> – Aulas 1 e 2 de P2: Identificação das categorias de ação docente e discente emergentes de Dias (2018) .....	76
<b>Quadro 4</b> – Aulas 1 e 2 de P2: Novas categorias de ação docente e discente encontradas .....	76
<b>Quadro 5</b> – Aulas 1 e 2 de P2: Descrições das categorias de ação docente.....	77
<b>Quadro 6</b> – Aulas 1 e 2 de P2: Descrições das categorias de ação discente .....	79
<b>Quadro 7</b> – Aulas 1 e 2 de P2: Categorias de ação que ocorrem tanto para a docente quanto para os discentes .....	80
<b>Quadro 8</b> – Aulas 1 e 2 de P2: Categorias exclusivas de ação docente.....	82
<b>Quadro 9</b> – Aulas 1 e 2 de P2: Categorias exclusivas de ação discente .....	82
<b>Quadro 10</b> –Aulas 1 e 2 de P2: Processo de construção do cartão fractal .....	85
<b>Quadro 11</b> –Aulas 1 e 2 de P2: Iterações e tempo de duração .....	88
<b>Quadro 12</b> –Aulas 1 e 2 de P2: Iterações, objetivos, conceitos e objetos .....	89
<b>Quadro 13</b> –Aulas 1 e 2 de P2: Trechos com conceitos .....	90
<b>Quadro 14</b> –Aulas 7 e 8 de P1: Identificação das categorias de ação docente e discente emergentes de Dias (2018).....	92
<b>Quadro 15</b> –Aulas 7 e 8 de P1: Identificação das categorias de ação docente e discente emergentes das aulas 1 e 2 de P2.....	93
<b>Quadro 16</b> –Aulas 7 e 8 de P1: Novas categorias de ação docente e discente encontradas .....	94
<b>Quadro 17</b> –Aulas 7 e 8 de P1: Descrições das categorias de ação docente.....	94
<b>Quadro 18</b> –Aulas 7 e 8 de P1: Descrições das categorias de ação discent .....	96
<b>Quadro 19</b> –Aulas 7 e 8 de P1: Categorias de ação que ocorrem tanto para a docente quanto para os discentes .....	97
<b>Quadro 20</b> –Aulas 7 e 8 de P1: Categorias exclusivas de ação docente .....	98
<b>Quadro 21</b> –Aulas 7 e 8 de P1: Categorias exclusivas de ação discente .....	99
<b>Quadro 22</b> –Aulas 7 e 8 de P1: O <i>software</i> GeoGebra.....	101
<b>Quadro 23</b> –Aulas 7 e 8 de P1: A atividade solicitada. ....	102
<b>Quadro 24</b> –Aulas 7 e 8 de P1: Episódios e tempo de duração.....	102

<b>Quadro 25</b> – Aulas 7 e 8 de P1: Momentos, objetivos, conceitos e objetos.....	103
<b>Quadro 26</b> – Aulas 7 e 8 de P1: Trechos com conceitos .....	104
<b>Quadro 27</b> – Junção das categorias de ação docente e discente.....	105
<b>Quadro 28</b> – Categorias com abrangência ou exclusividade dos sujeito .....	107
<b>Quadro 29</b> – Categorias gerais de ação .....	107
<b>Quadro 30</b> – Aula 5 de P1 – Materiais Manipuláveis: Alocação em categorias gerais de ação.....	108
<b>Quadro 31</b> – Aula 4 de P3 – Jogos: Alocação em categorias gerais de ação.....	109
<b>Quadro 32</b> – Aulas 1 e 2 de P2 – Investigação Matemática: Alocação em categorias gerais de ação .....	111
<b>Quadro 33</b> – Aulas 7 e 8 de P1 – Tecnologias Digitais: Alocação em categorias gerais de ação .....	113

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	14
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>2 APORTE TEÓRICO: CONTEXTUALIZAÇÃO INICIAL</b> .....	19
2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS RELACIONADAS À MATEMÁTICA .....	19
2.2 O ENSINO DE MATEMÁTICA.....	22
2.2.1 Retrospecto do Ensino de Matemática no Brasil .....	23
2.2.2 A Área de Educação Matemática .....	27
2.2.3 O Ensino de Matemática na Contemporaneidade .....	29
2.2.4 Prescrições Curriculares para o Ensino de Matemática .....	31
2.3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	34
<b>3 APORTE TEÓRICO: EXPLANAÇÃO COMPLEMENTAR</b> .....	38
3.1 A AÇÃO .....	38
3.1.1 As Teorias Sociais da Ação .....	40
3.2 O CONTEXTO ESCOLAR.....	42
3.2.1 Os Atores Envolvidos e as Interações .....	45
3.2.2 Os Espaços de Aprendizagem .....	49
3.3 AS TENDÊNCIAS/PERSPECTIVAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	52
3.3.1 Investigação Matemática .....	54
3.3.2 Tecnologias Digitais.....	57
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	60
4.1 PESQUISA .....	60
4.1.1 Pesquisa Qualitativa .....	61
4.2 ANÁLISE DE CONTEÚDO .....	62
4.3 O AMBIENTE ESCOLAR, A CONSTITUIÇÃO DOS DADOS E OS SUJEITOS DA PESQUISA.....	65
<b>5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	70
5.1 REFINAMENTO DAS CATEGORIAS DE AÇÃO.....	70

5.2	DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS AULAS 1 E 2 DE P2 (INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA) .....	75
5.2.1	O Olhar Descritivo .....	75
5.2.2	Outro Olhar Interpretativo .....	83
5.3	DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS AULAS 7 E 8 DE P1 (TECNOLOGIAS DIGITAIS) .....	91
5.3.1	O Olhar Descritivo .....	92
5.3.2	Outro Olhar Interpretativo .....	100
5.4	CATEGORIAS DE AÇÃO DOCENTE E DISCENTE: MATERIAIS MANIPULÁVEIS, JOGOS, INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS DIGITAIS.....	105
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>117</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>120</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>126</b>
	APÊNDICE A – Aulas 1 e 2 de P2: Transcrição com categorias .....	127
	APÊNDICE B – Aulas 7 e 8 de P1: Transcrição com categorias .....	177
	<b>ANEXO</b> .....	<b>216</b>
	ANEXO A – Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLEs) .....	217

## APRESENTAÇÃO

A elaboração desta pesquisa concretiza um relevante processo de amadurecimento de quem eu era e de quem eu me tornei. É gratificante rememorar a imaturidade que me assolava quando iniciei a pós-graduação e o quanto prosperei ao longo dos últimos anos. Desse modo, adentro nesta investigação, que materializa a finalização de uma trajetória percorrida, apresentando-me.

A escola representa um espaço em que diversos conhecimentos são construídos, em conformidade com o que é fomentado pelos educadores. Quanto às vivências na instituição escolar, apenas disponho de recordações agradáveis, a partir de quando passei a conceber memórias sobre ela.

As minhas lembranças são positivas, desde o princípio, quando eu frequentava a primeira escola em que estudei, que se localizava próxima à minha casa e à casa dos meus avós. Antes de concluir os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, meus pais me transferiram para um colégio maior e as lembranças continuaram em construção. O cotidiano escolar permitiu que eu construísse recordações dos espaços, de amigos e de professores. Alguns docentes ficam carinhosamente guardados na memória por toda a sabedoria pela profissão escolhida e cuidados que demonstravam.

Vale ressaltar a importância e incentivo dos meus pais pela construção de saberes, até mesmo uma considerável parcela dos momentos de lazer era pedagógica. As brincadeiras incentivavam a escrita, a leitura, o raciocínio, a observação e o poder argumentativo.

Nos períodos em que eu não estava na escola, muitos momentos de estudo eram cumpridos em casa, seja ao fazer os trabalhos e tarefas, assim como na preparação para as avaliações. Apesar dos demasiados compromissos profissionais dos meus pais, eles sempre encontravam oportunidades para me auxiliar no que fosse preciso.

O meu apreço pela Matemática sempre se manteve presente, pela facilidade ao encará-la, notada ao longo dos anos de escolaridade ou por identificação/preferência quanto aos docentes que a lecionavam. Ao finalizar a Educação Básica, decisões precisavam ser tomadas. Seguramente, era preciso optar pela vida acadêmica e com isso diversas dúvidas surgiram.

De antemão, não havia cogitado a possibilidade de cursar

Matemática. Inicialmente, a intenção era seguir carreira como jornalista e, ao não ser aprovada no vestibular, a decisão foi revista. No concurso seguinte, em uma tentativa de firmar meu fascínio pelas exatas, optei por engenharia civil e novamente veio a reprovação.

A percepção de que a escolha por cursar Matemática seria uma possibilidade interessante, devo especialmente aos meus pais, novamente me amparando com todo o suporte necessário. Em janeiro de 2011, nas férias, a decisão foi tomada, no próximo concurso vestibular, optaria pela Licenciatura em Matemática.

As tentativas para iniciar a graduação foram somente em instituições estaduais ou federais. O propósito era fazer um curso universitário em uma instituição pública, por dois motivos principais: para diferenciar da minha trajetória escolar que em sua totalidade conduziu-se em instituições privadas e por influência dos meus pais, ambos servidores públicos, professores de Instituições de Ensino Superior.

Sou nascida e domiciliada na cidade de Londrina, portanto a expectativa era estudar na Universidade Estadual de Londrina (UEL), e com a aprovação no vestibular, estabeleceu-se a minha vida acadêmica.

Ao longo dos quatro anos cursando licenciatura em Matemática e em função de algumas disciplinas enormemente abstratas, percebi que a opção pela licenciatura foi, sem dúvida, a mais adequada. Todavia, no último ano do curso, era novamente preciso pensar nos próximos passos. E no fim de 2015, incentivada pelos meus pais, participei do processo de seleção para o mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) da UEL e fui aprovada.

Na pós-graduação, que se iniciou em 2016 por meio do mestrado, percebi que os desafios enfrentados seriam enormes, entre eles destaque: a inexperiência em fazer pesquisa, cursar todas as disciplinas, a coleta de dados, o breve período de duração. As constantes participações nas reuniões do Grupo de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática (EDUCIM) e o período dedicado unicamente para a pesquisa engrandeceram todo o processo e contribuíram fundamentalmente para a elaboração da dissertação.

Com o mestrado já em processo de finalização, participei do processo de seleção para o doutorado do PECEM/UEL e, antes mesmo da defesa da dissertação, já estava aprovada para iniciá-lo em 2018.

Em vista disso, os próximos quatro anos estavam, em parte,

direcionados. Neste mesmo período, de modo a complementar minha formação e ponderando acerca de possibilidades para abrir portas profissionais, optei por cursar, concomitantemente com o doutorado, uma segunda licenciatura, em Pedagogia, a partir de 2018. Após um mês, concorri a uma vaga para atuar como professora adjunta da Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), dando início à minha carreira profissional.

As adversidades ao longo do processo de doutoramento também estiveram presentes. Primeiramente, a dedicação não seria exclusiva, em virtude da minha ocupação profissional. Contudo, por outro lado, o amadurecimento ao estar empregada, iria contribuir para o processo de doutoramento. Assim, o comprometimento com a pesquisa se alternou com os compromissos profissionais.

Inquestionavelmente, a Mariana que foi aprovada há seis anos na pós-graduação, distingue-se da pesquisadora e profissional que eu sou hoje. Afinal, todo esse movimento investigativo consolidou um processo pessoal formativo e reflexivo, alicerçado pela pesquisa e por minha honrosa e gratificante ocupação profissional.

## 1 INTRODUÇÃO

Um processo investigativo exige a geração de novos conhecimentos. Enquanto pesquisadores, lidamos constantemente com incertezas e colocamos em prática diversas teorias e procedimentos que nos levam a um aprofundamento naquilo que estamos pesquisando. Quando nos tornamos pesquisadores, uma inquietação inicial emana e, com planejamento e organização, nos mantemos imersos neste processo de busca.

Esta investigação está inserida no programa de pesquisa do EDUCIM<sup>1</sup> (Grupo de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática) da Universidade Estadual de Londrina. Neste grupo de pesquisa, segundo Arruda, Passos e Broietti (2021), o tema geral de interesse de seus membros tem como foco as ações docentes e discentes, e compõe o Programa de Pesquisa sobre a Ação Docente, Ação Discente e suas Conexões – PROAÇÃO.

Além disso, esse estudo sobre a temática decorre do mestrado que foi iniciado em 2016 e que originou Dias (2018), ocasionando a produção de alguns resultados. Esse processo investigativo também possibilitou a elaboração de trabalhos para eventos e artigos, tais como: Dias, Arruda, Oliveira e Passos (2017) e Dias, Arruda e Passos (2020).

Diversas pesquisas individuais dos membros do EDUCIM, apesar de se relacionarem com esta temática ampla, contemplam particularidades e focos específicos distintos, que trazem originalidade aos estudos. Por mais que existam diferenciais, os processos são complementares e proporcionam um olhar globalizante sobre o propósito geral. Ressalta-se que para esta construção investigativa, as trocas e o compartilhamento entre pares tornaram-se essenciais.

Nesta pesquisa, os aportes oferecidos pelo grupo de pesquisa também fomentam os procedimentos teóricos e metodológicos que são utilizados, visto que a análise se orienta por três abordagens para os dados coletados: descritiva, explicativa e conexiva. Portanto, o instrumento utilizado para a análise das ações docentes e discentes em aulas de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, nos guiou sob essas três perspectivas principais.

Notadamente, estamos intencionados por descrever/categorizar as

---

<sup>1</sup> <http://educim.com.br/>

ações docentes e discentes em aulas de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental com enfoques metodológicos específicos. Esta consideração reforça que as ações podem diferir em função da metodologia empregada pelo professor e/ou do conteúdo da disciplina.

Por conseguinte, a questão de investigação pode ser assim enunciada: Quais ações docentes e discentes são observadas em aulas de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental e como podem ser interpretadas?

Na sequência, trazemos uma breve descrição da estrutura da tese, contemplando o que será apresentado em cada capítulo, para que o leitor possa ter uma visão geral da pesquisa.

No capítulo 2, apresentamos estudos iniciais referentes ao aporte teórico, discorrendo sobre alguns temas gerais, tais como: o ensino de Matemática, a Educação Matemática, a formação de professores, que nos acompanharam e contribuíram para o desenvolvimento desta investigação.

No capítulo 3, aprofundamos o aporte teórico, considerando um embasamento mais direcionado que encaminhou o desenvolvimento desta tese abordando a ação, o contexto escolar e especificidades sobre as tendências/perspectivas em Educação Matemática.

O capítulo 4 é destinado aos procedimentos metodológicos, no qual trazemos algumas informações a respeito da pesquisa qualitativa, dos procedimentos da Análise de Conteúdo e do contexto em que esta investigação se desenvolveu.

Ao capítulo 5, atribuímos a apresentação e análise dos dados, com a descrição e estudo de aulas de Matemática, norteadas por tendências/perspectivas em Educação Matemática.

Nas considerações, relatam-se ideias e percepções relacionadas ao que foi observado nesta caminhada investigativa.

Os apêndices representam o processo de categorização e trazem esclarecimentos ao processo de análise.

Os anexos apresentam os Termos de Consentimento Livre e Esclarecidos (TCLEs) destinados aos docentes e pais/responsáveis pelos alunos.

Na continuidade, iniciamos a apresentação desta pesquisa com o intuito de cumprir aquilo que nos propusemos realizar.

## 2 APORTE TEÓRICO: CONTEXTUALIZAÇÃO INICIAL

Neste capítulo, apresentamos algumas considerações a respeito do que compreendemos e assumimos sobre a Matemática, seu ensino e a formação de professores, para o desenvolvimento desta pesquisa.

### 2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS RELACIONADAS À MATEMÁTICA

A investigação, em questão, está norteada por possibilidades de análise de aulas referentes ao componente curricular de Matemática. Inicialmente, portanto, é preciso enunciá-la.

Uma disciplina pode ser definida como o meio de promoção de conhecimentos em um currículo. Para que o conhecimento escolar se constitua, é preciso que o conhecimento seja “[...] organizado, disciplinado, subdividido, articulado com o currículo, ou em um conjunto de vias, para a tramitação dos conteúdos; as vias são as disciplinas” (MACHADO, 2014, p. 12).

Logo, as disciplinas são os caminhos que norteiam a produção de conhecimento. Ademais, precisa-se, portanto, compreender a Matemática enquanto disciplina, ou seja, componente curricular.

A Matemática “[...] é uma atividade humana simultaneamente natural e social” (FREUDENTHAL, 1979, p. 321). Em conformidade com essa concepção, a Matemática se mantém em constante desenvolvimento e construção, por ser uma atividade de natureza humana.

A ideia de pensar na matemática como uma atividade humana oferece uma alternativa oposta ao ensino e à aprendizagem da Matemática tomados como um produto pronto para o consumo, qual seja a de que ao aluno deve ser dada a oportunidade ‘guiada’ de reinventar a matemática (FREUDENTHAL, 1991; VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2000), de modo que ele, sob a orientação do professor, seja autor de seu próprio conhecimento (SANTOS, 2014, p. 30).

Ademais,

Para Freudenthal (1968), sistematizar é uma virtude da matemática como atividade. Tendo isso em vista, esse autor destaca que, se possível, o aluno deve aprender essa virtude também, não pelo resultado que será produzido, e sim pela atividade em si mesma. Sendo assim, o foco não está no resultado da ação de matematizar, mas sim na própria ação, no trabalho que é realizado pelo aluno durante a matematização (FREUDENTHAL, 1991). Nesse sentido,

Freudenthal (1968, p. 7) ainda salienta, “o que os seres humanos têm de aprender não é a matemática como um sistema fechado, mas sim como uma atividade, o processo de matematização da realidade e, se possível, mesmo aquele de matematização da matemática” (SANTOS, 2014, p. 31).

Sem pormenores, matematizar concerne à necessidade de organizar uma temática/assunto, real ou realístico, fazendo uso de aspectos matemáticos, ou seja, interpretá-la de acordo com uma perspectiva matemática.

Segundo Santos (2014, p. 31), para que a matematização se efetive, isto é, que o ato de matematizar seja colocado em prática e desenvolvido pelos estudantes, não é oportuno que o trabalho com ele seja iniciado com a apresentação de definições, propriedades ou fórmulas. Portanto, no intuito de propiciar a matematização, devem ser disponibilizadas aos alunos propostas que possibilitem a eles imaginar, conjecturar, criar hipóteses, expor argumentos.

Com a intenção de que a matematização se concretize, há educadores que têm a necessidade de rever algumas concepções e posturas na condução de suas aulas. Prezar pela reprodução do que foi desenvolvido quando nos encontrávamos na Educação Básica, ou ainda, sempre recorrer às mesmas propostas, pode não representar a maneira mais adequada de prosseguir com o ensino, e é apenas uma única maneira de estabelecer o ato de lecionar.

Ponderando de maneira geral acerca do componente curricular Matemática, evidencia-se a construção de conhecimento matemático. O conhecimento “[...] é resultado de um longo processo cumulativo de geração, de organização intelectual, organização social e difusão de práticas e ideias” (D’AMBROSIO, 2014, p. 56).

De modo a conceituá-lo, o conhecimento pode ser considerado como uma grande rede, uma grande teia de significações. Por meio da trajetória percorrida entre os nós e os fios, a construção de saberes se efetiva.

Nos processos de ensino, para percorrer essa rede, é preciso encadear significações, alinhar percursos. Cada curso que se organiza constitui um percurso sobre uma teia de significações. Mas não existem encadeamentos únicos, percursos absolutamente necessários, sendo sempre possível arquitetar uma grande diversidade de caminhos para articular dois nós/significações (MACHADO, 2014, p. 18).

Para complementar esse ponto de vista, Steinbring (2005, n.p.) discorre acerca do conhecimento matemático.

O conhecimento matemático se produz por meio do contexto social e do processo de interpretação particular, ou seja, ele não existe antecipadamente, mas é elaborado em interações sociais. Dessa maneira, o processo de ensino-aprendizagem de Matemática é uma diversidade de construções matemáticas.

As concepções que possuímos sobre o conhecimento, em geral, e especialmente no tocante às disciplinas que estamos intencionados em ensinar, influenciam decisivamente nossas ações.

Se estivermos calcados por uma prática norteada pela transmissão de conceitos e teorias, visando que o estudante internalize os saberes da maneira como forem repassados, estaremos movidos por um planejamento que se adeque a essas características. Caso a Matemática seja tratada de forma essencialmente abstrata, exata e complexa, em decorrência dessas pressuposições, os resultados serão verificados segundo esses moldes.

Todavia, é preciso trabalhar com esse componente curricular, de modo que se propicie a formação dos estudantes enquanto sujeitos, não propriamente especialistas no tema, mas cidadãos atuantes na sociedade que fazem parte.

Isso posto,

Como todas as disciplinas da escola básica, a matemática é um meio para formação pessoal, desempenhando papel fundamental na articulação entre a expressão e a compreensão de fenômenos; entre a análise argumentativa e a síntese que favorece a tomada de decisões; entre o enfrentamento de questões que a realidade concreta continuamente apresenta e o recurso a instrumentos abstratos que constituem meios de aproximação de tal realidade (MACHADO, 2014, p. 11).

A responsabilidade dos educadores é transformar o conhecimento teórico-científico em conhecimento inteligível. “Isso implica em mobilizar recursos, conteúdos, espaços, tempos e saberes que permitam que os alunos sejam capazes de construir o conhecimento” (SILVA, 2016, p. 195).

Para que se promova o conhecimento matemático, existem algumas percepções e convicções que podem ser citadas. Elas normalmente se enquadram em opiniões extremistas: ama-se ou odeia-se. Pontos de vista que condizem a um meio termo, quanto à disciplina em questão, não é algo corriqueiro.

Consequentemente,

Para alguns, o tema é sedutor, lugar de harmonias, equivalências, simetrias, ordenações e relações caprichosas e surpreendentes, expressão de beleza

que tangencia a poesia. Para outros, trata-se de um território árido, povoado por números frios e cálculos insípidos, compreensíveis apenas por especialistas, pessoas com dons especiais, do qual nos afastamos tanto quanto as necessidades do dia a dia nos permitem (MACHADO, 2014, p. 29).

A frequência dos extremos pode ser justificada por alguns fatores. Primeiramente, podemos elencar os resultados não tão satisfatórios quanto ao aprendizado e rendimento dos estudantes nas variadas etapas de escolaridade. Por mais que os obstáculos sejam facilmente verificados, não há confluência nos diagnósticos.

Outro fator se deve à própria essência da Matemática, disciplina composta por objetos de estudo abstratos. As generalizações são necessárias para que o estudante possa utilizar os conhecimentos matemáticos em diversas situações. Contudo, não estamos assumindo as aptidões como inatas, é preciso que se impulse o desenvolvimento das habilidades que abrangem o componente curricular em questão.

Além disso, também existem inadequações em relação à metodologia adotada. “O que se observa, no entanto, é que muitas das novas metodologias representam apenas modificações periféricas nas práticas tradicionais, revestidas de uma linguagem mais atraente” (MACHADO, 2014, p. 29). Portanto, não há uma mudança, de fato, no formato e no direcionamento da aula.

Outra consideração normalmente citada é a falta de interesse dos estudantes. Todavia, reconhecemos que os alunos demonstram grande entusiasmo e envolvimento perante temáticas que valorizam a cultura lúdica e incitam a curiosidade.

Na continuidade, focalizaremos em um aporte teórico concernente ao ensino de Matemática.

## 2.2 O ENSINO DE MATEMÁTICA

Iniciaremos essa seção com uma reflexão fomentada por David Hilbert (1866-1943), um dos célebres e renomados teóricos, com contribuições substanciais aos diversos ramos que compõem a Matemática. Ele promoveu o seguinte comentário no Congresso Internacional de Matemáticos no ano de 1900: *Uma teoria matemática não pode ser considerada completa enquanto não for possível*

*torná-la tão clara, a ponto de poder ser explicada ao primeiro homem que se encontre na rua.*

Sob essa mesma perspectiva, em 1998, Mikhael Gromov (1943 – até os dias atuais), experiente por fundamentais contribuições à área de Geometria, expôs que: *Ideias matemáticas fundamentais devem atingir uma audiência maior que apenas matemáticos.*

Esses argumentos foram propostos por matemáticos que destinaram suas pesquisas à Matemática Pura. Logo, se existe esta observação concordante e complementar entre esses estudiosos, presume o desmedido dano e gravidade para a Educação.

Considerações dessa natureza propiciam reflexões acerca da maneira com que o ensino de Matemática se desenvolveu ao longo dos séculos e do modo que se encontra na atualidade, conforme acrescentado a seguir.

### 2.2.1 Retrospecto do Ensino de Matemática no Brasil

Desde a pré-colonização, havia preocupações educacionais, por mais que as características não se enquadrassem em um sistema educacional nos moldes do que posteriormente se verificou com os colonizadores. De acordo com Neves (2009), a disseminação dos conhecimentos acontecia na aldeia, os fenômenos do mundo eram ali explicados, contudo, o aprendizado se externalizava e englobava tudo que se relacionava ao modo de vida dos indígenas.

Com relação ao período colonial, a Educação oferecida pelos portugueses é a jesuítica. Intencionados pela formação burguesa e catequética, os planos, programas e métodos faziam alusão ao catolicismo, com práticas de memorização e reprodução norteadas por características da Educação tradicional. Neste momento histórico, segundo Mondini (2013), a Matemática era considerada parte dos estudos de Filosofia e um pré-requisito para o estudo de Física. Quanto à avaliação, havia a necessidade de resolver problemas matemáticos a cada dois meses e repeti-los mensalmente. A Geometria Euclidiana também estava em evidência, por influenciar de maneira significativa a formação teológica e filosófica. Contudo, ainda não havia formação científica aos padres ou teólogos que oportunizasse embasamento teórico-científico, visando superar a defasagem entre a Ciência e o seu ensino.

Em 1759, com a expulsão dos jesuítas, sob uma nova responsabilização liderada pelo Marquês de Pombal, a Educação brasileira deslocou-se para as mãos do Estado e o ensino público se tornou laico. Por consequência, com as reformas pombalinas, o propósito era substituir os preceitos tradicionais dos jesuítas por outros adequados aos ideais iluministas, já em vigência na Europa, em conformidade com as condições sociais da época. Maciel e Neto (2006, p. 216), afirmam que “[...] a partir desse momento histórico, o ensino jesuítico se torna ineficaz para atender às exigências de uma sociedade em transformação”.

Segundo Silva (2003), com a chegada da família real portuguesa com a sua corte no Brasil, institucionalizou-se a formação superior no Brasil, que visava a formação médica e a formação militar, com a criação da Academia Real Militar, instituição de ensino e regime militares. Portanto, a partir de 1810, desenvolveu-se a formação superior da Matemática no Brasil. Durante quase a totalidade do período imperial, essa formação se restringia apenas ao município do Rio de Janeiro e a preocupação com o desenvolvimento da Matemática era arcaica, desconsiderando, por exemplo, inovações, avanços e pesquisa científica.

No Império, propagou-se um discurso a respeito da necessidade de escolarização da população, que visava universalizar o ensino primário. Portanto, dando também relevância à Educação Básica. Porém, de acordo com Lopes, Farias Filho e Veiga (2003, p. 136) a preocupação com a Educação, sobretudo nas “camadas inferiores da sociedade”, tinha como propósito uma formação basilar, generalizando os saberes à escrita, leitura e contagem.

Efetivamente, as preocupações com o ensino de Matemática intensificaram-se e começaram a ser notadas com maior afinco, no decurso da República. No final do século XIX, que representa a primeira fase do período republicano, foram construídos, em diversos estados do Brasil, os grupos escolares que “[...] projetavam um futuro em que na República, o povo, reconciliado com a nação, plasmaria uma pátria ordeira e progressista” (LOPES; FARIAS FILHO; VEIGA, 2003, p. 147), com a essência da nomeada “educação moral, cívica e intelectual”. A cultura escolar, desenvolvida nessa época, possuía algumas características representativas, tais quais, organização seriada, uso racional dos tempos e espaços, restrições metódicas do trabalho docente, o professor como centro dos processos de ensino e de aprendizagem, a obediência, o autoritarismo.

Ainda no final do século XIX, alguns estudiosos dedicaram-se para

guiar a Matemática aos patamares mais reconhecidos mundialmente. Concomitantemente, a partir da primeira década dos anos de 1900, a intenção era qualificar e elevar a cultura científica no Brasil. No início do século XX, o Brasil passa a ter autonomia nas decisões que permeavam os ideais pedagógicos, devido à influência de princípios iluministas presentes na Europa e nos Estados Unidos.

Por toda a segunda metade do século XIX e nas duas primeiras décadas do século XX, predominou no meio intelectual brasileiro, a partir das escolas superiores, a ideologia positivista [...]. Sob a influência dessa ideologia, observa-se que o ensino da Matemática superior sofreu atraso e danos consideráveis, quando tomamos como referencial o desenvolvimento da Matemática que ocorria no Velho Continente (LOPES; FARIAS FILHO; VEIGA, 2003, p. 57-58).

Logo, no início do século XX, buscava-se o rompimento da Matemática com a filosofia positivista influenciada por preceitos iluministas, presente na República brasileira, com a finalidade de implantar novas teorias e técnicas vinculadas às Ciências Exatas no Brasil.

Na década de 1930, a corrente pedagógica escolanovista visava superar paradigmas tradicionais de Educação, por meio de uma reforma que enfatizasse o interesse dos estudantes, assim como o aprender fazendo. A postura do professor, de acordo com as características desse movimento, era de facilitador da aprendizagem, ao acompanhar os estudantes e fomentar situações para a construção de saberes.

Ao elaborar uma explanação histórica do ensino e desenvolvimento da Matemática no Brasil, vale ressaltar que houve tentativas de criação das universidades. A concretização se deu nesta mesma década, com a criação da Universidade de São Paulo (USP), instituição considerada precursora da Matemática brasileira. Até este período, “[...] as faculdades de Engenharia foram, no Brasil, o único espaço onde se ensinou de modo contínuo a Matemática Superior” (LOPES; FARIAS FILHO; VEIGA, 2003, p. 83). Contudo, em 1934, verificou-se a criação de um curso próprio destinado à Matemática, que desde o princípio dispôs da colaboração e participação de matemáticos italianos, que auxiliaram em sua consolidação.

Dando prosseguimento, “[...] no Brasil, desde meados da década de 1950, podem ser percebidos movimentos que enfatizaram questões relativas ao ensino e à aprendizagem da Matemática” (SILVEIRA; MIOLA, 2013, p. 37). Podemos

salientar o Movimento da Matemática Moderna, um movimento internacional, que buscou uma reformulação para a Matemática.

É razoável afirmar que o Movimento da Matemática Moderna ocorrido no Brasil, com suas particularidades, está entre um dos momentos mais importantes da história da educação do País. [...] As pesquisas sobre o tema evidenciam a contribuição do movimento para o desenvolvimento e estruturação da Educação Matemática, ratificando a dimensão das reflexões e influências que este momento provocou e ainda provoca nas discussões relativas à matemática escolar (CLARAS; PINTO, 2008, p. 4628).

Com a necessidade de repensar o ensino de Matemática, a área de Educação Matemática foi firmada e se alicerçou segundo este propósito.

Verificou-se um breve momento de retrocesso no progresso educacional com o advento do processo de industrialização, ocasionando a presença da falsa neutralidade científica. A formação se voltava ao cumprimento de demandas relativas à mão de obra para o mercado de trabalho. A respeito deste período, Libâneo (1994) expõe que o professor apresenta características de um administrador e executor do planejamento.

A partir da década de 1960, houve uma expansão do Ensino Superior no Brasil. Neste mesmo período, a perspectiva sob as tendências pedagógicas que representam a história da Educação também se modificou, com a consolidação de um novo grupo de tendências: as progressistas.

A partir da segunda metade da década de 1970, o quadro político repressivo no Brasil se intensifica devido às constantes lutas sociais que buscavam a democratização da sociedade. Nos anos de 1980, as tendências de propostas progressistas, também denominadas teorias críticas da educação, adquiriram maior solidez após formular propostas de educação popular (BATISTA; BUECKE, 2017, p. 17).

Neste sentido, os processos educativos passam por um processo de reavaliação, em que as novas propostas e práticas pudessem romper com perspectivas conformistas, formalistas e tradicionais.

A preocupação com a pesquisa também emergiu. “A criação dos programas de pós-graduação [...] foi um importante fator para a melhoria da qualidade dos professores e das grades curriculares dos cursos de graduação nas IES do Brasil” (LOPES; FARIAS FILHO; VEIGA, 2003, p. 156).

Portanto, a partir da década de 1970, muitos grupos de estudo e pesquisa foram criados. Assim como também houve uma crescente dedicação à elaboração e escrita de livros didáticos.

Na década de 1980, diversas reformas curriculares estiveram em vigência em nível internacional, originando em encontros internacionais de Educação Matemática. Nesta mesma década, a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) foi criada.

Atualmente, o Brasil é ponto de encontro de eventos científicos nacionais e internacionais que abrangem o campo da Educação Matemática.

Vale evidenciar também, que a produção de pesquisa em Matemática Pura e Aplicada vem recebendo destaque. De acordo com o IMPA (2018), em 2018 o Brasil foi elevado ao patamar em que se encontram outros países mais desenvolvidos em pesquisa Matemática.

Segundo Cruz e Monteiro (2021, p. 14), “Investigar a história, analisar as evidências de avanço ou inflexão, aprender com o passado para construir o futuro sempre foi um movimento essencial em qualquer área social e assim, também, na Educação”.

Explicações com esse teor histórico possibilitam um olhar de desenvolvimento da presença do ensino de Matemática, ao longo dos tempos, e ainda, um olhar cuidadoso quanto às modificações e exigências atuais. Reconhecendo que “[...] o ensino da Matemática, apresentou diferentes facetas através dos séculos, seguindo as ideias vigentes de cada época” (SILVEIRA; MIOLA, 2013, p. 25).

Em prol de complementar este aporte teórico, inserimos, na continuidade, considerações adicionais sobre a área de Educação Matemática.

### 2.2.2 A Área de Educação Matemática

Iniciaremos esta seção com as seguintes reflexões propostas por Ubiratan D’Ambrosio

O que vem a ser Educação Matemática? Um ramo da Educação? Sim. Não se pode tirar Educação Matemática de seu lugar muito natural entre as várias áreas da Educação. Mas não seria também uma especialização da Matemática? Claro. Tem tudo a ver com Matemática. E por que, então, distingui-la como uma disciplina autônoma? Não poderíamos simplesmente

falar em Educação Matemática como o estudo e o desenvolvimento de técnicas ou modos mais eficientes de se ensinar Matemática? Ou como estudos de ensino e aprendizagem da Matemática? Ou como metodologia de seu ensino no sentido amplo? Claro, não se pode negar que a Educação Matemática aborda todos esses e inúmeros outros desafios da Educação e, portanto, é tudo isso (D'AMBROSIO, 1993, p. 7).

Os objetos de estudo da Matemática e a maneira de abordá-los possui certa semelhança ao redor do mundo. Isso pode causar apreensão, por reconhecermos a variedade das histórias de vida e contextos. Contudo, é indispensável que os modelos de ensino não reproduzam unicamente os conceitos e se adequem às necessidades singulares dos estudantes.

As inquietudes surgiram, inicialmente, em congressos internacionais. Logo, “[...] por meio do intercâmbio com educadores matemáticos do exterior, surgiram alguns pesquisadores brasileiros em Educação Matemática, o que deu força a esse movimento” (SILVEIRA; MIOLA, 2013, p. 73).

A procura por uma mudança de atitude impulsionou a pesquisa referente ao ensino e à aprendizagem da Matemática, ocasionando a constituição da área de Educação Matemática.

Sob esta perspectiva e admitindo essa importância, os pesquisadores da área de Educação Matemática passaram a buscar novos modos de favorecer o ensino e a aprendizagem deste componente curricular. Segundo Silveira e Miola (2013, p. 36), “[...] a preocupação recaiu na investigação do que efetivamente acontece em sala de aula”.

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 19), “[...] as primeiras pesquisas que se aproximaram da pesquisa acadêmica, com foco na Educação Matemática, surgiram ligadas ao Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais (CBPE), criados em 1955”. O CBPE impulsionou a criação de centros regionais que visavam realizar pesquisas pedagógicas e sociais.

O impulso para a criação de tais centros ocorreu junto com os anseios de acompanhar as mudanças curriculares exigidas pelo Movimento da Matemática Moderna, que, ao mesmo tempo, criaram uma situação propícia para o nascimento da Educação Matemática, na década de 1970 (SILVEIRA; MIOLA, 2013, p. 38).

O Movimento da Matemática Moderna provocou alterações curriculares em diversos países, assim como no Brasil, e formalizou forte influência no ensino da Matemática.

Posterior a esse momento, programas de pós-graduação foram criados para compor esse campo. A consolidação dessa área se deu ao longo das últimas décadas, com o crescimento de questões que envolvem a Educação Matemática presentes em cursos de pós-graduação.

Na década de 1980, foi fundada a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), “[...] que reúne em torno de si pesquisadores, professores e alunos, dos diferentes níveis do ensino de Matemática, interessados nesse campo de pesquisa” (SILVEIRA; MIOLA, 2013, p. 39).

A explanação que buscamos fazer até o momento valoriza a construção de um embasamento relevante aos educadores influenciados pelo campo da Educação Matemática. Dado que “[...] a constituição do discurso da educação matemática vincula-se à constituição de uma comunidade que fala de um *lócus* próprio, segura de seu discurso” (MIGUEL *et al.*, 2004, p. 91).

Portanto, esse aporte teórico permite o olhar para o nosso fazer pedagógico, intencionados a promover efetivamente os processos de ensino e de aprendizagem com todo o aparato necessário.

### 2.2.3 O Ensino de Matemática na Contemporaneidade

A exposição histórica que abrange o ensino de Matemática atinge e finaliza-se na atualidade.

A pandemia de Covid-19 alarmou severamente o País que padece por consideráveis fatores, entre eles: desigualdade, infraestrutura, investimento, e, sobretudo, prioridade na Educação. Desafios como esses elencados, apenas enfatizam a crescente relevância da instituição escolar como aparato público indispensável. Para que este fato se concretize, é essencial firmar a escola, com premência, no ponto central das prioridades.

Segundo Cruz e Monteiro (2021), é preciso cuidar para que o debate público não volte a tratar a escola como terra arrasada. Os obstáculos já enfrentados e os que continuam presentes são inúmeros. Certamente, existem avanços obtidos nas últimas décadas e um retrocesso em legislações, orçamento e políticas públicas já firmadas, que levariam ao agravamento do quadro. O que nos leva a considerar que é necessário reconhecer, respeitar e impulsionar, ininterruptamente, o direito ao aprendizado.

Ao discorrer a respeito da Educação brasileira e, especificamente, o ensino de Matemática na atualidade, é preciso destacar alguns fatores. Existem inúmeros fenômenos que permeiam o contexto educacional, dentre eles, podemos citar o fracasso/sucesso escolar, a superação da distorção idade-série, a redução das taxas de evasão escolar, os repasses financeiros, os resultados nas avaliações externas, a satisfação profissional dos educadores.

Essas preocupações impactam a área de Educação, assim como, mais especificamente, influenciam o trabalho dos educadores, que perante as variadas conjunturas e circunstâncias enfrentadas, desenvolvem suas funções.

Para retratar o atual cenário educacional brasileiro, podemos refletir acerca de dados retirados do Anuário Brasileiro da Educação Básica, em sua versão mais atual, do ano de 2021. Esta obra foi organizada com o intuito de compilar informações a respeito do cenário do ensino no Brasil.

Nossas reflexões estarão norteadas por informações referentes aos processos de ensino e de aprendizagem a partir do Ensino Fundamental, e, mais especificamente, dos Anos Finais desta mesma etapa, visto que representa as possibilidades de atuação dos professores licenciados em Matemática.

Em consonância com Cruz e Monteiro (2021), em média, 99% das crianças e jovens de 6 a 14 anos estão escolarizadas, faixa etária que compreende alunos no Ensino Fundamental. Por meio deste dado, nota-se que a democratização do acesso à Educação tem sido atingida.

Quanto à distorção idade-série, que compreende alunos com dois anos ou mais de atraso em relação ao ano adequado de escolarização, nesta mesma etapa, fica por volta dos 15%. Esta averiguação funciona como um ponto de atenção aos educadores, quais fatores estão contribuindo para consolidação do aprendizado distante da considerada idade apropriada?

O ensino de Matemática nos leva a refletir a respeito de alguns elementos, tais como, a formação dos professores, os recursos disponíveis, e, em especial, o desempenho dos estudantes.

O sinal de alerta se intensifica quanto ao desempenho do alunado em Matemática. Uma vez que, em relação aos estudantes que concluem os Anos Finais do Ensino Fundamental, de cada 100 estudantes que finalizam essa etapa, 24 têm aprendizagem adequada em Matemática.

Este informe incentiva que os professores que ensinam Matemática

ponderem no tocante ao trabalho que vem sendo desempenhado. Menos de um quarto dos estudantes terminam o Ensino Fundamental com proficiência em Matemática, e tudo indica que isso certamente se agravará ao longo do Ensino Médio.

O aspecto que será esmiuçado na próxima seção possibilita um olhar para a formação de professores. Com relação aos Anos Finais do Ensino Fundamental, 63% dos docentes que lecionam Matemática têm formação compatível com a disciplina que atuam. Novamente um fator crucial, pois um primeiro requisito aos docentes é que conheçam a disciplina que lecionam e os saberes são fomentados por meio de uma formação adequada.

Quanto aos docentes que atuam na Educação Básica, por volta de 43% têm Ensino Superior, contudo não possuem uma titulação de pós-graduação. Logo, o incentivo e o interesse à pesquisa ainda representa uma parcela não tão satisfatória.

As informações apresentadas mostram uma combinação de fatores que se referem à área de Educação, considerando, em uma instância maior, as políticas públicas e o próprio sistema educacional brasileiro, mas que impactam diretamente o menor âmbito, a sala de aula e o que ocorre dentro dela. Deste modo, apresentaremos algumas reflexões curriculares.

#### 2.2.4 Prescrições Curriculares para o Ensino de Matemática

No fim do século passado, com o término do Regime Militar (1964-1985), impulsionou-se a redemocratização do Brasil. As mudanças impactaram diversos setores e instâncias, inclusive a área de Educação. Elaborou-se uma nova Constituição Federal em 1988, assim como a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394 de 1996, ambas moldadas às exigências da época retratada.

A década de 1990 pode, então, ser considerada um marco, um ponto de inflexão referente às políticas de reorganização curricular, repercutindo na elaboração de documentos considerados referenciais ou prescritivos, no que concerne aos currículos.

A tentativa inicial de concretização de uma base comum curricular esteve prevista desde a Constituição e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação

Nacional em vigência. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram elaborados nos anos de 1997 a 2000, de modo a tentar atender essa ponderação.

Contudo, essa prescrição curricular não se concretizou segundo a especificidade que se previa. Os PCN possuem caráter orientador e norteador, sendo considerados apenas referenciais curriculares, portanto não obrigatórios, que visam orientar e subsidiar o planejamento, a organização das instituições escolares e/ou sistemas de ensino na elaboração dos currículos.

Intencionados pelas considerações pertinentes à área de Matemática, segundo o documento,

[...] o ensino de matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (BRASIL, 1997, p. 26).

Para Vertuan (2009, p. 118), os PCN são documentos construídos para embasar a práxis do professor de Matemática diante das alternativas pedagógicas, do trabalho com as áreas que compõem a disciplina, da avaliação, dando importância ao contexto e ao cumprimento de objetivos.

Os PCN também direcionam a formação dos docentes, bem como se relacionam com a produção de materiais didáticos e avaliações internas e externas em larga escala.

Com a homologação e posterior aprovação da versão final da BNCC no ano de 2018, vale destacá-la. A BNCC é um documento de caráter normativo, portanto, sua utilização acarreta obrigatoriedade. No documento define-se

[...] o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2018, p. 7).

Esta prescrição curricular enfatiza o processo formativo a ser desenvolvido ao longo de toda a Educação Básica. Neste sentido, é um documento precursor e abrangente, por enfatizar as etapas (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), além de modalidades, como a Educação de Jovens e Adultos (EJA).

As aprendizagens essenciais, definidas na BNCC, devem convergir para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais voltadas à Educação Básica.

O aporte basilar para conceituar competência está em Perrenoud (2000, p. 15), “[...] competência é uma capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar um tipo de situação”. De modo a complementar essa perspectiva, o desenvolvimento de competências se dá por meio da mobilização e integração dos saberes. De acordo com a BNCC (BRASIL, 2018, p. 13), os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, “saber fazer” (mobilizando esse aporte para resolver demandas variadas).

Dentre as competências elencadas, há algumas que enfatizam aspectos que estão presentes e que são fomentados em aulas de Matemática, tais como

Competência geral 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. [...] Competência geral 4. Utilizar diferentes linguagens – verbal, corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo (BRASIL, 2018, p. 9).

Uma das áreas definidas na BNCC está destinada ao componente curricular de Matemática. De acordo com o documento, o conhecimento matemático é essencial aos estudantes, “[...] seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (BRASIL, 2018, p. 265).

Da mesma maneira que esse documento de caráter normativo apresenta competências gerais propensas à Educação Básica, também são definidas competências particulares com ênfase no Ensino Fundamental, destinadas a cada uma das áreas de conhecimento. Quanto ao componente curricular de Matemática, podemos elencar algumas competências específicas.

Competência específica 1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para

solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho. [...] Competência específica 6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens. [...] Competência específica 8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 2018, p. 267).

Na área de Matemática, no tocante ao desdobramento das habilidades sugeridas no documento, ressaltam-se algumas considerações que enfatizam o desenvolvimento do letramento matemático e dos processos matemáticos. Além disso, no Ensino Fundamental, os campos de conhecimento que integram a Matemática reúnem um conjunto de ideias fundamentais, evidenciadas ao longo de cinco unidades temáticas – Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística.

Nos Anos Finais do Ensino Fundamental, o trabalho a ser desenvolvido com a Matemática conecta-se com a assimilação de significados dos objetos matemáticos. Segundo a BNCC (BRASIL, 2018, p. 298), a apreensão dos significados provém das conexões que os alunos firmam entre os objetos de conhecimento com o cotidiano, os variados temas matemáticos e os demais componentes curriculares.

A BNCC apresenta os objetos de conhecimento que devem ser desenvolvidos a cada ano de escolaridade, contudo não evidencia a maneira como isso ocorrerá. Deste modo, sua implementação exige domínio dos professores, para que os processos de ensino e de aprendizagem sejam conduzidos de acordo com aquilo que precisa ser cumprido, propiciando a construção de conhecimentos.

Para finalizar este capítulo destinado à contextualização teórica inicial desta investigação, abordaremos conceitos referentes à consolidação do campo de formação de professores, considerando, também, a formação de professores de Matemática.

### 2.3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Vasconcellos (2011) salienta que a educação escolar é um campo de

alta relevância social e complexidade. Conseqüentemente, exige uma vasta e abrangente formação, que capacite o professor para lidar com as distintas situações que permeiam o contexto escolar.

A formação de professores possibilita reflexões sobre o aperfeiçoamento da docência enquanto profissão. Nessa perspectiva, Tardif (2013) alega a existência de três fases na evolução do papel social do professor no Brasil: a vocação, o ofício e a profissionalização.

A vocação esteve presente até por volta do século XVIII, quando o ensino detinha características estritamente religiosas e o ato de ensinar era considerado um sacerdócio, sem necessidade de formação específica.

A próxima fase, o ofício, se inicia quando o Estado passa a se responsabilizar pela Educação, tornando-a paulatinamente obrigatória. A atividade docente ocorre por meio do cumprimento de um receituário, prezando-se pela reprodução, imitação, valorização do trabalho desempenhado pelos mais experientes e respeito às regras. Tardif (2013) ressalta que essa caracterização enquanto ofício permanece inacabada, e ainda expõe que essa fase pode não ter sido plenamente atingida no Brasil.

Por fim, a docência se enquadra em um processo de profissionalização, representando o último estágio de um movimento sem linearidade e com diversos percalços notados. O projeto de profissionalização docente, em curso há três décadas, possui três objetivos principais: “[...] melhorar o desempenho do sistema educativo, passar do ofício à profissão e construir uma base de conhecimento para o ensino” (TARDIF, 2013, p. 560-561). Em um comparativo com as outras duas fases, essa última encontra-se, ainda, em processo de disseminação.

Portanto, pesquisar, e, sobretudo, discorrer no tocante à formação de professores não é tarefa fácil. Neste sentido, afirma-se que:

A formação docente é, atualmente, um dos mais importantes e delicados desafios na luta pela qualidade democrática da educação escolar. Merece relevo porque, como em qualquer profissão, a qualidade do trabalho está estreitamente vinculada à formação teórica e prática do trabalhador. É delicada porque mexe diretamente com a autoimagem do educador, sobretudo quando se constata a fragilidade desta formação (VASCONCELLOS, 2011, p. 36).

O comprometimento com a formação deve se tornar algo corriqueiro aos professores de Matemática. Conseqüentemente, há necessidade de

emancipação profissional, na busca por novos conhecimentos e perspectivas, contrariando a consolidação de um caráter unicamente prescritivo.

Visando a preparação e emancipação profissional dos professores de Matemática e até mesmo uma reformulação na formação oferecida, Cyrino (2007, p. 70) ressalta algumas considerações:

Reconstruir constantemente as condições de trabalho escolar e constituir-se como agentes de mudança; fazer face aos públicos muito heterogêneos, trabalhando com as diferenças sem transformá-las constantemente em desigualdades; compreender a heterogeneidade crescente de aquisições escolares, neutralizando as causas dos insucessos; reconstruir seus saberes, comunicar-se, raciocinar, comparar, cooperar, transformar e decidir.

Tornar-se professor é uma construção processual e incessante. A princípio, existe a necessidade de incorporar a formação, na iminência de agir de maneira satisfatória e compatível e, por conseguinte, responsabilizar-se e atribuir-se como um formador.

Para Macedo (1994), o processo de formação dos professores reivindica alguns aspectos primordiais, tais como, a tomada de consciência a respeito da prática pedagógica adotada, a criticidade quanto às escolhas feitas, a superação de uma postura meramente transmissiva.

Essas circunstâncias relatadas impulsionam a reflexão do educador no sentido de uma melhoria constante de sua prática docente, reconhecendo as dimensões positivas e negativas, estimulado a criar, modificar e transformar.

Vasconcellos (2011) sustenta a exigência de uma formação inicial coerente e consistente, para que assim o professor tenha condições de utilizar os recursos próprios da sua área de atuação no enfrentamento das situações corriqueiras.

A capacitação dos docentes não se finda na formação inicial. Em todas as profissões, exigem-se atualizações ao longo da carreira. Deste modo, uma formação continuada, que demanda constantes aprimoramentos, precisa, também, fazer parte do cotidiano destes educadores.

“A formação continuada deve levar o professor à autonomia profissional através do desenvolvimento de habilidades para enfrentar as diversas situações cotidianas de sala de aula” (BATISTA; BUECKE, 2017, p. 261). Assim, o professor constrói um repertório de possibilidades que rotineiramente são utilizadas no exercício de suas atividades.

Por fim, vale ressaltar a importância das pesquisas destinadas à formação de professores em geral, e, especificamente, à formação de professores que ensinam Matemática. Por meio dessas investigações propostas, é possível ampliar o aparato já existente, de modo a incentivar o oferecimento de uma formação coesa e proveitosa.

Em seguida, daremos destaque à fundamentação teórica que orientou efetivamente esta pesquisa, definindo ação, aspectos do contexto escolar e tendências/perspectivas em Educação Matemática.

### 3 APORTE TEÓRICO: EXPLANAÇÃO COMPLEMENTAR

De modo a investigarmos aulas de Matemática no Ensino Fundamental que contemplem propostas com enfoque teórico-metodológico variado, precisamos nos dispor de conceituações que nos auxiliem nesse processo.

#### 3.1 A AÇÃO

O dicionário Houaiss (2009) apresenta diversas acepções ao vocábulo ação. Dentre as definições, ressaltamos: evidência de um agente, disposição para agir, modo de proceder, faculdade de agir, acontecimento.

Acreditamos que “[...] a ação gera conhecimento, gera a capacidade de apreender, de explicar, de lidar, de manejar, de entender a realidade” (D’AMBROSIO, 2014, p. 60). Nesta pesquisa, as análises estão voltadas às ações que ocorrem no contexto de sala de aula.

De maneira geral, os indivíduos buscam corriqueiramente explicações a respeito daquilo que fazem, de como se comportam, portanto, estão intencionados em buscar justificativas para as ações.

Assim, um professor que sabe qual é o sentido de sua aula em face da formação do aluno, que sabe como sua aula integra e expande a formação desse aluno, que tem a consciência do significado de sua ação, tem uma atuação pedagógica diferenciada: ele dialoga com a necessidade do aluno, insiste em sua aprendizagem, acompanha seu interesse, faz questão de produzir o aprendizado, acredita que este será importante para o aluno (FRANCO, 2016, p. 541).

Ao agir, os atores envolvidos no contexto escolar “[...] não se contentam em fazer algo: eles fazem algo em função de certas representações de sua própria ação e da natureza, modalidades, efeitos e fins dessa ação” (TARDIF, 2002, p. 151).

E ainda, segundo Lahire (2002, p. 31-32), as vivências e experiências que ocorrem nas variadas esferas, inclusive no ambiente escolar, não são “cumuláveis e sintetizáveis de maneira simples”.

Afinal,

Cada ator pertence ao mesmo tempo a vários grupos, que também não são nem homogêneos nem imutáveis: [...] vivemos experiências variadas,

diferentes e, por vezes, contraditórias. Um ator plural é, portanto, o produto da experiência – muitas vezes precoce – de socialização em contextos sociais múltiplos (LAHIRE, 2002, p. 46).

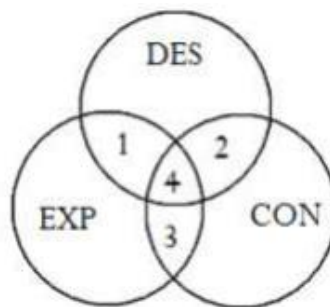
Esses argumentos justificam a complexidade de explorarmos as ações docentes e discentes que podem ser verificadas em salas de aula de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental. As temáticas descritas são consideradas objetos de estudo do grupo EDUCIM e estritamente relacionadas a aulas de Matemática. Podemos citar os trabalhos de Andrade (2016) e Dias (2018).

Outras diversas pesquisas que não estão diretamente relacionadas à análise das ações em aulas de Matemática, além das já citadas, compõem o Programa de Pesquisa sobre a Ação Docente, Ação Discente e suas Conexões (PROAÇÃO), portanto, partiremos desse referencial teórico e metodológico para investigar o tema.

As pesquisas desenvolvidas sobre as ações docentes são mais numerosas do que quando comparadas às ações discentes. Neste caso, o foco está voltado para as ações docentes e discentes em salas de aula de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, sob um olhar investigativo do campo da formação de professores.

Os encaminhamentos de análise, que virão posteriormente, referem-se à proposição sugerida por Arruda, Passos e Broietti (2021, p. 228) “[...] para tratar as questões levantadas pelo tema da ação docente, ação discente e suas conexões: a primeira foca na descrição das ações, a segunda na explicação e a terceira na conexão entre as ações”. Conforme representado na Figura 1.

**Figura 1** – Abordagem investigativa



**Fonte:** Arruda, Passos e Broietti (2021, p. 229)

Os autores descrevem que

DES, EXP e CON se referem, respectivamente, às abordagens descritiva, explicativa e conexiva. Os números representam os setores em que as abordagens são utilizadas simultaneamente na pesquisa: DES + EXP (1); DES + CON (2); EXP + CON (3); e DES + EXP + CON (4) (ARRUDA; PASSOS; BROIETTI, 2021, p. 229).

A abordagem descritiva, pela própria nomenclatura dada, indica a relevância da descrição, da caracterização das ações. Sob essa perspectiva, Dias (2018) categorizou ações docentes e discentes em aulas de Matemática em que foram utilizados Materiais Manipuláveis e Jogos. Essa abordagem será utilizada para analisar aulas em que outras tendências/perspectivas em Educação Matemática foram utilizadas: Investigação Matemática e Tecnologias Digitais.

A abordagem explicativa exige interpretações e justificativas relativas às ações verificadas no movimento de análise. Por fim, a abordagem conexiva enfatiza, evidentemente, as possíveis conexões existentes entre as ações docentes e discentes e como essa interligação sugerida pode ser justificada. Inspirados nas duas últimas abordagens citadas, que permitem outro olhar interpretativo, será apresentada uma possibilidade de análise para cada encontro.

Além de conceituar a ação de modo geral e expor o referencial teórico e metodológico que será utilizado, é preciso ponderar acerca das teorias sociais da ação.

### 3.1.1 As Teorias Sociais da Ação

Segundo Lahire (2002, p. 14), “[...] de fato, parece que as diversas descrições e análises da ação têm sempre – implícita ou explicitamente – correlatos sociológicos”. Deste modo, pretendemos conceituar algumas considerações referentes às teorias sociais da ação.

Primeiramente, se compreendemos a Educação como prática social, conseqüentemente a atividade docente e as ações associadas são práticas sociais. Por meio dessa reflexão, ressaltamos que as definições em torno do conceito de ação estarão sob a perspectiva sociológica.

Na iminência de definirmos esse conceito, podemos elencar alguns teóricos: Weber, Coleman, Bourdieu, ou ainda, Lahire. Dentre estes teóricos, o cerne

será apresentar algumas ideias propostas por Bourdieu e prosseguir de modo a atingirmos as acepções defendidas por Lahire.

Por meio de suas obras, Lahire fomenta reflexões instigantes sobre o conceito de ação, que atendem não apenas o debate sociológico, “[...] mas para todos os que se interessam em compreender e interferir nos determinantes de nossas ações em diferentes contextos complexos, singulares e plurais” (MARANGON, 2003, p. 413).

Os estudos de Lahire estão pautados nas teorias de Bourdieu, por meio de discurso destoante, que não deixa de valorizar o aporte teórico pertencente a Bourdieu. E de acordo com Rodrigues (2018, p. 44), “[...] ser um crítico aguerrido não implica em ser um opositor ferrenho”.

Para Bourdieu, a ação se dá por meio de uma única forma geradora ou por um princípio exclusivo. Em contrapartida, Lahire defende “[...] uma pluralidade de mundos sociais com princípios de socialização heterogêneos e, às vezes contraditórios” (MARANGON, 2003, p. 410). Lahire também retoma o conceito de *habitus*, desenvolvido por Bourdieu, “[...] procurando relativizar a universalidade e durabilidade presentes na sua conceituação” (MARANGON, 2003, p. 410).

A socialização, segundo Lahire, processa-se em distintos contextos. Há uma multiplicidade de esquemas de ação, de hábitos que se organizam por meio de experiências prévias. As ações possuem características únicas e singulares, que representam um contexto, igualmente, original e particular. Logo,

O cálculo, a razão, a racionalidade, o interesse, ou a estratégia não estão no princípio de todas as ações possíveis. Em compensação, é possível perguntar, por exemplo, quais formas sociais permitem que certos atores, em certas práticas suas, agem determinando “custos” e “benefícios” (LAHIRE, 2002, p. 155).

Sob esse ponto de vista, salienta-se que reflexões acerca das distintas ações podem ser desenvolvidas e que as ponderações e análises podem favorecer as ações. Segundo Lahire (2002, p. 203-204), “[...] uma teoria da ação deve, portanto, integrar no seu programa científico o estudo das diferentes formas de reflexão que agem em diferentes tipos de ação”.

Vale ressaltar que “[...] uma das questões suscitadas por Bernard Lahire é que muitos sociólogos acabam trabalhando com esse conceito [...] como se fosse um fato empírico dado ou claramente estabelecido” (RODRIGUES, 2018, p. 38).

Esse ponto de vista evidencia a relevância do olhar de Lahire para o conceito de ação, ampliando a definição para uma instância mais abrangente.

Ao defender a heterogeneidade, as contradições, a pluralidade das ações

Não se pode nem deve resolver definitivamente esta questão de um ponto de vista estritamente teórico e de maneira polêmica, mas pela pesquisa empírica, perguntando quais são as condições sócio-históricas que tornam passível uma ação racional, em quais situações sócio-históricas os atores podem pôr em ação estratégias completamente conscientes, agir de maneira intencional e calculada (LAHIRE, 2002, p. 154).

Deste modo, enfatiza-se o caráter social da ação e esse posicionamento é reforçado por Cenci e Damiani (2018, p. 934), pois “[...] embora as pessoas possam agir individualmente, elas estão determinadas por práticas culturais e sociais [...] que, inevitavelmente, as ligam ao coletivo”.

Esses trechos evidenciam a incorporação do social e das implicações sociopolíticas, que podem incitar modificações na maneira de agir. Segundo Lahire (2002, p. 69), “[...] diante de cada situação ‘nova’ que se apresenta a ele, o ator agirá ‘mobilizando’ esquemas incorporados chamados pela situação”. Os esquemas de ação possuem atributos inacabados e pendentes que mobilizam o sujeito a agir.

Após as considerações sobre o conceito de ação, daremos continuidade à explanação teórica, abordando diversos aspectos e constituintes que integram o cenário escolar.

### 3.2 O CONTEXTO ESCOLAR

O contexto escolar é composto por diversos fatores, relações, apropriações e conexões que permeiam a conjuntura educacional, impelindo tudo o que é realizado dentro deste cenário.

Na iminência de explorar, efetivamente, o que ocorre dentro de uma sala de aula e de elucidar as particularidades que pretendemos discutir, podemos instaurar alguns propósitos introdutórios: objetivos educacionais amplos, impactos do contexto social e cultural, fatores relacionados à docência e à discência, razões que podem levar o docente a diversificar as práticas pedagógicas propostas, valorizando o trabalho docente.

Com o intuito de encetar as reflexões propostas, podemos conceituar

o vocábulo sociedade. D'Ambrosio (2014, p. 53) define sociedade “[...] como um agregado de indivíduos (todos diferentes) vivendo em determinado tempo e espaço, empenhados em ações comuns e compartilhando linguagem, mitos, valores, normas de comportamento e estilos de conhecimento”.

Para que a sociedade se concretize, exige-se que os indivíduos se adequem aos comportamentos deliberados a um determinado grupo e compartilhem seus conhecimentos, ou seja, que se encontrem abarcados por saberes valorizados historicamente, impostos pela cultura dominante.

Portanto, na sequência, discorreremos acerca do conceito de cultura, assim como iremos pensá-lo de maneira integrada ao contexto escolar. Segundo o dicionário Houaiss (2009), a cultura pode ser compreendida como o “[...] conjunto de padrões de comportamento, crenças, conhecimentos, costumes etc., que distinguem um grupo social”, ou ainda, “forma ou etapa evolutiva das tradições e valores intelectuais, morais, espirituais (de um lugar ou período específico)”.

Deste modo, conceituar o vocábulo cultura, é pensar em uma rede de significados, sem precisamente adotar uma definição singular. O termo cultura evoca interesses e enfoques variados. De acordo com Botelho (2001, p. 2), ela se produz por meio “[...] da interação social dos indivíduos, que elaboram seus modos de pensar e sentir, constroem seus valores, manejam suas identidades e diferenças e estabelecem suas rotinas”.

Com o propósito de entender a respeito de uma parcela de aspectos que competem aos atores escolares, mais precisamente professores e alunos, há a intenção de compreender “[...] que todos os indivíduos e grupos são seres e sujeitos culturais” (CHAUÍ, 1995, p. 81). Ademais, conhecer a respeito das culturas escolares, segundo Pérez Gómez (2001, p. 18), auxilia “[...] a tornar claro o conjunto de fatores plurais que condicionam os processos de ensino e de aprendizagem”.

Além disso, em conformidade com

[...] qualquer outro tipo de cultura, a escolar é caracterizada por conteúdos implícitos, o que implica em indeterminação e ambiguidade. Tendo um caráter plástico e flexível, não pode ser vista como formada por relações mecânicas entre diferentes elementos, mas sim, segundo Pérez Gómez (2001, p. 15), como “um texto [...] inacabado, metafórico, que requer constante interpretação” (DAMIANI, 2010, p. 3).

Deste modo, as implicações tecidas ao longo dessa investigação não se enquadram em um caráter de terminalidade, mas de uma análise passível de

reformulações e interpretações distintas. Bem como, os paradigmas educacionais, também exigem constantes revisões e superações. Em um momento com tamanhas modificações e incertezas, pode não ser interessante defendermos um único modelo, proposta ou caminho.

Saviani (2013, p. 6) compreende por ideias ou caminhos pedagógicos “[...] as ideias educacionais, não em si mesmas, mas na forma como se encarnam no movimento real da educação, orientando e, mais do que isso, constituindo a própria substância da prática educativa”.

A utilização de propostas similares ao longo de todo um ano letivo minimiza as possibilidades de abordagem dos conceitos matemáticos. Na contemporaneidade, preza-se pela formação integral e abrangente dos estudantes. Segundo essa perspectiva, é preciso impulsionar uma Educação voltada ao desenvolvimento pleno do aluno em suas variadas dimensões formativas.

De acordo com essa acepção, na BNCC (BRASIL, 2018, p. 14) afirma-se que, na Educação Básica, deve-se focar na formação e no desenvolvimento humano global, “[...] o que implica compreender a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva”.

A escolha por práticas pedagógicas que prezam pelas interações em sala de aula ressalta o papel socializador da escola. Deste modo, propostas de trabalho colaborativo podem propiciar um convívio harmonioso, estimular aspectos da personalidade dos alunos e ressaltar a relevância de atitudes que envolvem respeito, solidariedade e cooperação.

A maneira como os processos de ensino e de aprendizagem são desenvolvidos e abordados, tem por embasamento as concepções de mundo e de sujeito do docente. Ademais, refere-se diretamente a quem se busca formar, ou seja, o que está sendo realizado para que o estudante se constitua enquanto indivíduo.

Em conformidade com esta consideração, vale ressaltar que os trabalhos propostos pelos professores perante as turmas que são responsáveis, precisam estimular o desenvolvimento do estudante na sua totalidade e potencialidade. Além disso, o desenvolvimento do trabalho deve estar direcionado por exigências curriculares que, enquanto educadores, estamos sujeitados a cumprir.

### 3.2.1 Os Atores Envolvidos e as Interações

Segundo Tardif e Lessard (2008), para que tenhamos condições de compreender o mundo social que estamos imersos, é necessário reconhecer que grande parte daqueles que o compõem são escolarizados em diferentes graus e de inúmeras formas.

Partindo desse ponto de vista e considerando uma parcela do processo de escolarização, pretendemos analisar o trabalho de atores que pertencem ao contexto escolar – professores, alunos – e como ocorre a conexão das ações entre eles. Presumindo que os processos de ensino e de aprendizagem dispõem de recursos conceituais e metodológicos contundentes, a análise do trabalho interativo entre docentes e discentes é de suma relevância.

Tardif (2002, p. 118) expõe que “[...] o ensino é uma atividade humana, um trabalho interativo, ou seja, um trabalho baseado em interações humanas”. Sob esse ponto de vista, Tardif e Lessard (2008) reforçam que as profissões de interação humana, tal qual o ato de ensinar, apresentam particularidades suficientemente peculiares e singulares que possibilitam discernir de outras formas de trabalho.

Temos a pretensão de explorar aspectos interativos que constituem aulas de Matemática e que representam práticas de ensino contemporâneas concernentes à área de Educação Matemática. “A docência, enquanto trabalho de interações, apresenta a ela mesma alguns traços particulares que estruturam o processo de trabalho cotidiano no interior da organização escolar” (TARDIF; LESSARD, 2008, p. 11).

Todavia, as interações consideradas não ocorrem apenas entre professores e alunos ou entre os próprios alunos. Deste modo, os processos de ensino e de aprendizagem são mais abrangentes do que “[...] desencadear um programa de interações com um grupo de alunos, a fim de atingir determinados objetivos educativos” (TARDIF, 2002, p. 118). Acreditamos que a construção de saberes também é propiciada por meio das interações com os objetos, portanto não podemos desconsiderá-los em nossa investigação.

Ao pensarmos no ato de lecionar, também é pertinente conceituar a postura, personalidade e individualidade deste profissional. A identidade, usualmente,

deve ser considerada algo alterável e impermanente, elaborada por meio das vivências, da história, de formações e influências diversas.

A identidade docente representa as maneiras de ser e estar na profissão. Nóvoa (1997) relata que a constituição dessa identidade é um lugar de conflitos e lutas.

Além do mais, essa identificação intrínseca concedida aos docentes, “[...] aponta a responsabilidade do professor para a sua função social, emergindo daí a autonomia e o comprometimento com aquilo que faz” (IZA *et al.*, 2014, p. 276).

Ao trabalho docente podem-se destinar duas dimensões fundamentais:

[...] conduzir (*ducere*) o aluno e inseri-lo em um quadro social que já está dado, e, ao mesmo tempo, dar a palavra ao aluno e extrair dele (*educere*) elementos para a transformação da realidade, para a construção de novos caminhos a serem percorridos. No primeiro caso, temos a dimensão conservadora da educação; no segundo, a dimensão transformadora (MACHADO, 2014, p. 58).

As distintas alternativas pedagógicas que serão elencadas na continuidade visam a dimensão transformadora, por incentivarem a participação dos alunos e que estes utilizem os saberes já construídos e internalizados, mobilizando-os na construção de novos conhecimentos.

No que concerne aos conhecimentos assimilados pelos educadores, vale salientar os saberes docentes, que, segundo Tardif (2002), não se cessam em descrições conceituais de livros, são definidos enquanto conhecimentos integrados às práticas cotidianas, determinados por questões variadas: normativas, éticas, políticas.

Nesta acepção, os conhecimentos dos professores assumem algumas características.

Primeiramente, “[...] não são saberes teóricos; são conhecimentos enraizados no trabalho e em suas experiências como professores” (TARDIF, 2013, p. 568). Portanto, são oriundos da prática, por mais que dependam de um aporte teórico.

Também, “[...] parecem em grande parte determinados pelo contexto das interações com os alunos” (TARDIF, 2013, p. 568). Por meio dessa consideração, ressalta-se a importância dos saberes articulados às interações humanas, conhecimentos que contemplam atributos dessas interações.

Ademais, os saberes dos professores “[...] estão profundamente ancorados em sua experiência de vida no trabalho” (TARDIF, 2013, p. 568). Os

conhecimentos provenientes da formação inicial e continuada são utilizados, contudo há uma readequação desse arcabouço às necessidades específicas que se verificam no cotidiano da vida profissional.

Por fim, os saberes dos professores “[...] parecem também profundamente marcados pelo contexto socioeducacional e institucional no qual hoje exercem sua profissão” (TARDIF, 2013, p. 568). Todavia, devido à prevalência dos preceitos tradicionais como base da educação escolar, é preciso que a instituição escolar consolide os processos de ensino e aprendizagem de uma maneira cultural e política e não apenas como uma questão pedagógica.

Na iminência de sintetizar a caracterização sobre os saberes docentes, Tardif expõe que:

Nesse sentido, os conhecimentos dos professores são saberes em debate, como fica evidenciado em numerosas controvérsias sociais e políticas sobre a escola e o aprendizado escolar. Em última análise, os conhecimentos dos professores continuam constituindo atualmente um desafio central, não somente para a pesquisa, mas também, e talvez, principalmente, para a própria profissão de docente (TARDIF, 2013, p. 569).

Esse excerto evidencia a importância dos educadores se incitarem pela busca de recursos e artifícios necessários, para que tenham condições assertivas de desempenharem seus papéis. Ademais, ressalta o caráter inconclusivo e dinâmico das argumentações tecidas. Visto que, “[...] o saber não é definitivo, pois o conhecimento, gerador do saber, que vai ser decisivo para a ação – portanto, para o comportamento e para a prática – está em permanente modificação” (D’AMBROSIO, 2014, p. 58).

Portanto,

Torna-se difícil conceber um profissional docente que não busque aperfeiçoar-se no exercício de seus afazeres e que, após vários anos em sala de aula, continue sempre com o mesmo discurso e a mesma prática (mesmo distante de tantas evidências de que a situação não esteja tão favorável). Aprender a dominar conteúdos e técnicas é essencial, mas também se torna necessário valorizar aspectos da prática (SILVEIRA; MIOLA, 2013, p. 18).

Aos docentes, portanto, a aquisição e construção de conhecimentos não são suficientes, é preciso que eles sejam “[...] mobilizados, utilizados e produzidos por eles no âmbito de suas tarefas cotidianas” (TARDIF, 2002, p. 228), ou seja, que eles incitem a prática educativa.

Concisamente, a prática educativa compreende quaisquer situações

em que os saberes são fomentados, não se restringe unicamente ao espaço formal de aprendizagem. Na seção seguinte, explanaremos a respeito desses espaços.

Por conseguinte, movidos pela construção dos seus próprios saberes, o papel desempenhado pelo aluno é de igual relevância, pois

É também importante conhecer o aluno, saber de suas expectativas e angústias, de seu comportamento fora da escola, do ambiente de sua casa e comunidade, ou seja, conhecer o contexto social e cultural em que vive o aluno a maior parte de sua vida (D'AMBROSIO, 2014, p. 52).

Assim como os docentes, os estudantes possuem vivências e conhecimentos prévios, que devem ser levados em consideração ao longo das aulas. Atividades expressivas, que aproximam a Matemática dos estudantes, precisam ser elaboradas e oferecidas aos alunos, para que estes possam manifestar suas convicções matemáticas.

Os alunos possuem uma capacidade natural de encarar e se encantar por desafios, de raciocinar e de pensar por si próprios. Deste modo, as práticas pedagógicas planejadas precisam viabilizar estes desenvolvimentos.

Além disso, as alternativas pedagógicas são impactadas diretamente pelo posicionamento do professor. Ao comprometer-se com propostas que fazem uso de um enfoque teórico-metodológico diversificado, é necessário que o docente gradativamente se torne menos diretivo e mais orientador, propiciando desenvolver o papel de mediador e facilitador da aprendizagem individual e coletiva.

Uma mudança de postura do professor modifica como as interações ocorrem em sala de aula, incentiva a proximidade, uma relação de confiança entre professor e alunos e entre os próprios estudantes. Rompe com a estrutura física da sala e com um formato de aula já difundido.

Deste modo, compete à instituição escolar debater com os estudantes no intuito de ressaltar a importância do papel e participação deles, para sua própria formação e constituição. Ao esclarecer essa relevância, os alunos podem beneficiar-se das oportunidades oferecidas, participando com consciência, engajamento e ativamente das aulas.

O protagonismo do estudante interfere no seu desenvolvimento, promovendo o desdobramento de alguns atributos, tais como, propicia a autonomia, incentiva o pensamento crítico, ressalta a importância do trabalho em equipe e estimula a criatividade.

Na continuidade, destacamos a importância das interações e conexões para explorar as ações docentes e discentes nas aulas analisadas, para isso iremos tecer, inicialmente, algumas considerações.

Partindo da etimologia da palavra interação, temos os termos inter+ação. Segundo o dicionário Houaiss (2009), o prefixo “inter” tem a seguinte acepção “no interior de dois; entre; no espaço de”, enquanto ação significa ‘movimento’. Segundo o mesmo dicionário, a definição sociológica do conceito interação é “[...] conjunto das ações e relações entre os membros de um grupo ou entre grupos de uma comunidade”.

De acordo com Gallino (2005, p. 386), a interação social refere-se à “[...] relação entre dois ou mais sujeitos individuais ou coletivos, breve ou duradoura, no curso da qual cada sujeito modifica reiteradamente seu comportamento ou ação social em vista do comportamento ou da ação do outro”.

Tal afirmação minimiza uma visão ainda mais abrangente do conceito de interação e vai ao encontro da seguinte reflexão:

Embora as atividades também desempenhem um papel muito importante em sua estrutura externa, a atividade dos professores não está voltada, primeiramente, para a manipulação de objetos ou para o controle de fenômenos do meio de vida ambiente, mas para um face a face com um coletivo (TARDIF, 2002, p. 177).

Sob esta perspectiva, Gallino (2005) expõe que a interação social pode ser subdividida segundo alguns enfoques, tais como, a questão dos sujeitos, o conteúdo “objetual” da interação, por intensidade e duração, pelo tipo de veículos empregados evidenciando, portanto, que existem diversas dimensões, além das relações e interações entre os indivíduos.

Levando em consideração essas particularidades, daremos prosseguimento enfatizando os espaços de aprendizagem, ressaltando que o ambiente de aprendizagem intervém no processo de aquisição de saberes.

### 3.2.2 Os Espaços de Aprendizagem

A sala de aula é um espaço de vivência, em que os contextos (a realidade) precisam ser abordados e discutidos. Os desenvolvimentos que ocorrem nela – sala de aula – carecem propiciar que o aluno tenha condições de encarar tudo

o que faz parte do seu cotidiano. Tratá-la com essa pretensão aproxima a escola do entorno social a que pertence e, em geral, do mundo externo.

Reconhecendo que “[...] o que hoje fazemos em sala de aula não é algo pronto e acabado, tal como possamos imaginar que aconteça com a matemática. Pelo contrário, mesmo esta permanece em constante transformação” (SILVEIRA; MIOLA, 2013, p. 23). É essencial que o ambiente se adeque às necessidades e exigências da contemporaneidade.

Também podemos considerá-la como um espaço de convivência, em que as relações pedagógicas são viabilizadas. Logo, a sala de aula, por excelência, é um ambiente interativo. Partimos do pressuposto de que as interações ocorrem de diversas maneiras: entre professor e alunos, entre os próprios alunos, dos alunos com o meio, com o saber, com os materiais e objetos que compõem o ambiente físico.

Em vista disso, “[...] o ambiente físico das salas de aula e da escola como um todo precisa ser redesenhado dentro dessa nova concepção mais ativa, mais centrada no aluno” (MORÁN, 2015, p. 19). Deste modo, promove-se a constituição de um ambiente propício ao aprendizado ao “[...] criar uma atmosfera de interesse e motivação, permitindo ao educando uma total e autônoma participação do processo de ensino e aprendizagem” (ALVES, 2020, p. 11).

Igualmente, a postura dos atores – professores e alunos – impacta na maneira como essa interação ocorrerá. Uma postura dialógica do docente permite que os alunos participem ativamente das realizações propostas. Em contrapartida, caso as aulas possuam um formato estritamente tradicional e expositivo, podem não possibilitar ou dificultar que os alunos interajam e o aprendizado se concretizará como algo imposto pelo professor ao alunado, sem que haja uma participação efetiva dos estudantes.

Por conseguinte, há uma relação estreita entre a metodologia adotada e o desenvolvimento da aula.

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa (MORÁN, 2015, p. 17).

Consequentemente, o enfoque teórico-metodológico adotado influencia o andamento do encontro educativo.

Além das salas de aula, que são ambientes mais usuais em que os processos de ensino e de aprendizagem são desenvolvidos, algumas instituições dispõem de outros espaços físicos, como os laboratórios. No laboratório, as interações podem se intensificar, visto que o ambiente incentiva que os estudantes se inter-relacionem. As interações ocorrem entre os sujeitos e perante os diversos materiais que são utilizados.

O Laboratório de Ensino da Matemática (LEM) em uma escola constitui um importante espaço de experimentação para o aluno e, em especial, para o professor, que tem a oportunidade de avaliar na prática, sem as pressões do espaço formal tradicional da sala de aula, novos materiais e metodologias, resultados de pesquisas disponibilizados na literatura (RÊGO; RÊGO, 2006, p. 41).

Na realidade, os laboratórios representam outro local em que os processos de ensino e de aprendizagem se efetivarão, visto que o ambiente físico da sala de aula está sendo modificado.

Segundo Lorenzato (2012), o aprendizado pode ser fomentado e elevado por meio da utilização e da interação com os materiais. Ademais, ele indica outros teóricos que compactuam desse ponto de vista, partindo de Comenius, passando por Pestalozzi e Fröbel e chegando a Poincaré.

A utilização adequada dos materiais exige planejamento, intencionalidade, relação com os objetivos a serem desenvolvidos. Portanto, “[...] o uso de materiais diversificados em situações que conduzam à reflexão se torna um desafio para a educação matemática” (MARTINELLI; MARTINELLI, 2016, p. 151).

Lorenzato (2012) afirma que existem algumas conceituações e particularidades referentes aos laboratórios de Matemática, tais como, espaço de armazenamento, elaboração ou acesso aos diversos materiais e local em que as práticas pedagógicas colaborativas ocorrem de maneira intencional e planejada, mas também com imprevisibilidade.

De acordo com essas características, os Laboratórios de Ensino de Matemática (LEM) podem ser definidos como:

Uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir,

enfim, aprender e, principalmente, aprender a aprender (LORENZATO, 2012. p. 7).

Ou ainda, enquanto

Um espaço de ensinar e aprender, em que alunos e professores podem lançar questões ou buscar respostas por meio da experiência e do uso das potencialidades referentes ao seu desenvolvimento e, assim, construir um conhecimento significativo para si, para os que o rodeiam e para a sociedade (MARTINELLI; MARTINELLI, 2016, p. 154).

Essas definições complementam-se e ressaltam a relevância desses ambientes assumirem uma organização propícia destinada à construção de saberes por parte dos estudantes.

Na sequência, prosseguiremos buscando esclarecimentos a respeito de alternativas pedagógicas que podem ser utilizadas em aulas de Matemática.

### 3.3 AS TENDÊNCIAS/PERSPECTIVAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Atualmente, há uma busca por caminhos que apontem para um novo sentido da escola e novas possibilidades para o desenvolvimento das aulas.

De acordo com Comenius, um autor contemporâneo ao seu tempo, é preciso

[...] investigar e descobrir o método segundo o qual os professores ensinem menos e os estudantes aprendam mais; nas escolas haja menos barulho, menos enfado, menos trabalho inútil e, ao contrário, haja mais recolhimento, mais atrativo e mais sólido progresso (COMENIUS, 2001, p. 3).

A diversidade de propostas em sala de aula propicia desenvolvimentos distintos, pois incentiva que os alunos se expressem e interajam de maneiras variadas. De modo a atingir uma formação discente efetiva, “[...] é necessário e fundamental que educandos e educadores se sintam motivados e/ou tenham interesse para tal” (ALVES, 2020, p. 102).

Uma das possíveis justificativas para analisar aulas em que alternativas pedagógicas variadas são utilizadas, deve-se ao fato de essas temáticas metodológicas, nomeadas como tendências/alternativas em Educação Matemática, não possuírem tamanha relevância, quando comparado ao peso que os conteúdos disciplinares possuem em diversos níveis de ensino.

Em contrapartida, é essencial conhecer as ideias capitais do componente curricular de que somos responsáveis. Portanto, ao conceituarmos essas propostas metodológicas, ressaltamos que elas são alternativas interessantes quando se sabe o que se pretende ensinar, contudo é legítimo 'adereço' quando não se tem domínio do conhecimento específico.

Outra consideração refere-se ao aprendizado não tão satisfatório dos alunos na disciplina de Matemática. Com a democratização do acesso ao ensino ocasionando um aumento no número de matrículas nas escolas,

[...] os problemas relacionados à docência da Matemática ganharam volume. Felizmente, tais problemas, ao se mostrarem mais patentes, também despertaram em alguns professores a necessidade de buscar possíveis formas para minimizar seus efeitos. De uma forma ou de outra, [...] deram impulso para o surgimento de algumas tendências que têm se mostrado importantes nesse processo que busca melhorar qualitativamente o ensino e a aprendizagem de Matemática (SILVEIRA; MIOLA, 2013, p. 49).

No sentido de ressignificar os processos de ensino e de aprendizagem, pode-se destacar as tendências/perspectivas em Educação Matemática. Essas perspectivas são propostas como enfoque teórico-metodológico que proporcionam novos olhares para as práticas pedagógicas de modo a diversificar as aulas de Matemática.

Repensar as práticas pedagógicas que se presentificam nos contextos escolares, bem como seus fundamentos teórico-metodológicos, é um dos desafios postos na atualidade, na perspectiva da ressignificação do processo ensino-aprendizagem. [...] A revisão de algumas tendências relacionadas à educação matemática, mais precisamente relacionada ao ensinar-aprender, se faz necessária para que seja possível identificar concepções que fundamentam e perpassam o processo do ensino-aprendizagem dos sujeitos para consigo mesmos, para com os outros e para com o conhecimento (ZORZAN, 2007, p. 77-78).

As possibilidades atuais distanciam-se daquilo que se averiguou em outros tempos. Conforme verificado ao longo da história, a predominância de aspectos em alguns momentos mostra-se obsoleta em outros, afetando as propostas curriculares, e, sobretudo, os métodos de ensino. Embora as bases conceituais perdurem, estratégias variadas podem possibilitar que os conceitos sejam desenvolvidos sob outro direcionamento e ponto de vista.

Neste caso específico, julgo que a variedade de procedimentos metodológicos que vêm caracterizando essa produção específica é bastante salutar, estando bem distante de caracterizar-se como ausência de coerência

interna: essa convivência entre várias abordagens parece ser reflexo da pluralidade de perspectivas com as quais, na prática, nos deparamos. Penso que essa multiplicidade de enfoques metodológicos permite compreender a gama de concepções que atravessam tanto o discurso educacional quanto as práticas usadas para aplicá-lo ou pensá-lo (também porque é essencial trabalharmos pela concepção de uma educação matemática que não desvincule prática e teoria). Exatamente por conta dessa necessidade de vinculação, a variedade de enfoques metodológicos é bem-vinda: ela representa a diversidade dinâmica que a pesquisa não poderia negligenciar (MIGUEL *et al.*, 2004, p. 90).

Conforme descrito, estamos intencionados por enfatizar essa multiplicidade de possibilidades em aulas de Matemática, explorando as ações docentes e discentes em propostas que fazem uso de alternativas pedagógicas representativas na área de Educação Matemática.

Essas propostas com enfoque teórico-metodológico norteiam o que será desenvolvido durante um encontro, uma aula completa. Dentre as diversas tendências/perspectivas em Educação Matemática, podemos citar a Resolução de Problemas, a Investigação Matemática, a Modelagem Matemática, os Jogos, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), a Educação Matemática Crítica, a Etnomatemática, a História da Matemática.

“É interessante ressaltar que não há uma fronteira bem definida entre essas tendências” (SILVEIRA; MIOLA, 2013, p. 49). Elas podem sobrepor-se, complementarem-se. Ademais, não há uma conceituação única e coesa que as defina.

Na sequência, discorreremos acerca das duas alternativas pedagógicas que serão consideradas ao longo da análise dos dados que compõem essa pesquisa: Investigação Matemática e Tecnologias Digitais.

### 3.3.1 Investigação Matemática

Investigar é procurar saber, é descobrir, representa a busca por resolver algo proposto. “Investigar é procurar conhecer o que não se sabe. Com um significado muito semelhante, temos em português os termos ‘pesquisar’ e ‘inquirir’” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2019, p. 40).

A BNCC (2018) ressalta a relevância do ato de investigar em aulas de Matemática, de acordo com o desenvolvimento da seguinte competência “Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir

argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo” (BRASIL, 2018, p. 267).

Deste modo, é preciso incentivar o processo, por mais que

Em grande parte das escolas e da sociedade, de modo geral, costuma-se não enaltecer nem sequer propiciar atitudes investigadoras, mas sim, desencadear atitudes de apatia e infertilidade em relação ao poder criativo de cada um. Isso ocorre quando é bloqueado o potencial de descobertas e redescobertas, [...] ou ainda ao desenvolver um ensino árido com exercícios sem prazer e ludicidade (ALVES, 2020, p. 104).

Os processos investigativos podem contribuir para que o aluno mobilize recursos que o levem a lidar com as situações propostas em sala de aula. Na disciplina de Matemática, como nas demais disciplinas, a participação ativa do aluno é uma condição essencial para a aprendizagem.

As propostas investigativas propiciam a tomada de decisão por parte dos estudantes. “Para que isso aconteça, o professor encaminha, instiga, questiona, propõe comparações entre as descobertas, de modo que o trabalho em sala ganhe em significado para os alunos” (SILVEIRA; MIOLA, 2013, p. 73).

O trabalho investigativo propicia o desenvolvimento da capacidade argumentativa. Logo,

As investigações constituem um contexto muito favorável para gerar boas aulas de discussão entre os alunos. No entanto, a aula de Matemática, habitualmente, não é um lugar em que os alunos estejam habituados a comunicar as suas ideias nem a argumentar com os seus pares. Desse modo, é natural que o professor sinta algumas dúvidas sobre como tirar partido das potencialidades do trabalho investigativo para realizar aulas de discussão produtivas (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2019, p. 55).

Ao longo da aula, na mediação de aula com uso da perspectiva investigativa, o docente precisa preocupar-se com as circunstâncias marcantes do processo. “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” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2019, p. 61).

Nesse sentido, o professor precisa estar intencionado por assumir uma postura que enalteça o enfoque teórico-metodológico que se refere ao trabalho investigativo. As questões que coloca podem, no entanto, assumir diversas formas e ter objetivos diversos. “Muitas vezes a intenção do professor ao colocar uma questão é, simplesmente, a de clarificar ideias” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2019, p. 61).

Sob uma perspectiva investigativa em aulas de Matemática, o aluno está, fundamentalmente, 'fazendo matemática'.

No contexto de sala de aula, investigar auxilia no desenvolvimento de uma série de habilidades que se assemelham àquelas habilidades comuns aos matemáticos, pois os alunos precisam testar suas proposições e provar suas conjecturas. Eles são levados a pensar matematicamente e a utilizar a sua capacidade criativa (SILVEIRA; MIOLA, 2013, p. 73).

Os processos investigativos assumem, como característica, a imprevisibilidade, pois dependem e estão influenciados pela variedade de caminhos a serem percorridos, pelos sucessos e insucessos, por discordâncias verificadas, pelo encaminhamento do professor.

Vale evidenciar que a realização de investigações também pode ocasionar a relação, retomada, e, ainda, a conexão com outros conceitos matemáticos, além daqueles que já estejam sendo considerados. Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2019, p. 60), "[...] o professor precisa estar atento a tais oportunidades e, mesmo que não seja possível explorar cabalmente essas conexões, deve estimular os alunos a refletir sobre elas".

A perspectiva investigativa apresenta diversas possibilidades de trabalho. De acordo com os dados que nos propusemos analisar e que compõem essa pesquisa, iremos ressaltar algumas ponderações acerca das investigações geométricas.

A Geometria, enquanto área da Matemática, possibilita a "[...] exploração de situações de natureza exploratória e investigativa" (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2019, p. 82). Consequentemente, "[...] as investigações geométricas contribuem para perceber aspectos essenciais da atividade matemática, tais como a formulação e teste de conjecturas e a procura e demonstração de generalizações" (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2019, p. 83).

Intencionados pela análise das ações docentes e discentes em aulas de Matemática, em que as tendências/perspectivas em Educação Matemática estão sendo utilizadas, iremos especificar sucintamente, neste momento, a Geometria Fractal, em virtude de ela estar contemplada nas aulas de um dos sujeitos de pesquisa analisados.

A Geometria Fractal possibilita que a definição de um objeto seja mantida à medida que ele seja ampliado inúmeras vezes. A terminologia fractal foi

dada, em 1967, por Benoit Mandelbrot. Esse teórico é apontado como o “pai dos fractais”, termo que surgiu da necessidade pela busca de uma nomenclatura adequada para a Geometria em questão.

Discussões que se referem à Geometria Fractal não são comumente trazidas em aula de Matemática no Ensino Fundamental. Portanto, é um diferencial a presença dela em uma das aulas que compõem esta investigação.

Os fractais podem ser classificados de acordo com três categorias principais: sistema de funções iteradas, fractais gerados por computadores e fractais aleatórios. Essa distinção, por meio de categorias, decorre da maneira com que o fractal é formado ou gerado. Ressaltaremos a categoria sistema de funções iteradas/iterativas, da língua inglesa *Iterated Function Systems* (IFS), constituída por fractais determinísticos ou geométricos obtidos por meio da repetição em escala de uma mesma figura.

Gomes (2012, p, 17) salienta que “[...] o interesse em trabalhar com a Geometria Fractal vem do seu aspecto atraente que pode trazer muitas questões para investigação, além da mobilidade de se trabalhar com uma variedade de conteúdos matemáticos”. Do mesmo modo, Barbosa (2007) expõe que uma das formas para explorar a Geometria Fractal é por meio de um estudo das relações propiciadas pelas iterações sucessivas.

Por fim, não podemos nos esquecer do aspecto ou senso estético, que compreende a construção de um fractal. A exploração de fractais em sala de aula deve também “[...] captar o estudante para o belo e a harmonia no fractal” (BARBOSA, 2007, p. 33).

### 3.3.2 Tecnologias Digitais

A escola está sendo cada vez mais pensada como uma rede em que são consideradas novas linguagens, transformações científicas, tecnológicas, culturais e comportamentos que marcam o mundo contemporâneo. Ademais, os educadores precisam desenvolver suas práticas de maneira articulada aos projetos individuais e coletivos de uma sociedade, prezando pela formação de cidadãos.

Salienta-se refletir a respeito das novas tecnologias aplicadas à Educação e de práticas inovadoras de Educação mediadas pelas Tecnologias Digitais

da Informação e Comunicação que podem, se houver possibilidade, ser inseridas nas práticas pedagógicas de sala de aula.

Aprender, ensinar, informar e comunicar sempre estiveram presentes no cotidiano escolar, contudo, atualmente, existe o desafio de planejar cuidadosamente como implementar as tecnologias digitais nas práticas escolares com um caráter de alfabetizar os alunos quanto a esses recursos. A inclusão das tecnologias nas escolas deve, portanto, contemplar atividades essenciais, tais como, leitura, escrita, compreensões de conceitos, desenvolvimento de noções. “E, nesse sentido, a informática na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas à cidadania” (BORBA; PENTEADO, 2019, p. 17).

Os computadores, enquanto artefato cultural e enquanto técnica, estão incluídos em diversos âmbitos da vida humana e, quando possível, é fundamental que estejam presentes nas atividades escolares. Neste sentido,

O acesso à informática na educação deve ser visto não apenas como um direito, mas como parte de um projeto coletivo que prevê a democratização de acesso a tecnologias desenvolvidas por essa mesma sociedade. É dessas duas formas que a informática na educação deve ser justificada: alfabetização tecnológica e direito ao acesso (BORBA; PENTEADO, 2019. p. 17).

Uma questão central para utilização de recursos tecnológicos é a relação direta com a docência. O professor precisa ter espaço para refletir sobre as mudanças, se capacitar quanto às alternativas, dominar e se habituar às possibilidades, para que assim não as utilize de maneira equivocada ou superficial.

Aliás, a BNCC (BRASIL, 2018) também salienta a importância das tecnologias nas escolas, assim como, especificamente, em aulas de Matemática. Esta consideração pode ser verificada por meio da seguinte competência considerada no documento: “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (BRASIL, 2018, p. 267).

A BNCC ainda ressalta que, além dos variados recursos e materiais, também é interessante que se utilizem “malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e *softwares* de geometria dinâmica” (BRASIL, 2018, p. 298). Além disso, esses recursos devem propiciar momentos reflexivos que propiciem a sistematização e formalização dos conceitos matemáticos.

Uma das possibilidades que podem ser consideradas em aulas de

Matemática de todos os níveis de ensino é o GeoGebra, um *software* voltado ao trabalho com Geometria e outros conteúdos matemáticos.

O GeoGebra possui uma comunidade de milhões de usuários em praticamente todos os países. O GeoGebra se tornou um líder na área de *softwares* de matemática dinâmica, apoiando o ensino e a aprendizagem em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. Disponível em: <https://www.geogebra.org/about>. Acesso em: 20 jan. 2022.

Uma das características relevantes oferecidas por *softwares* como esse, é a abordagem visual, muito valorizada atualmente, pois promove a apresentação e a manipulação de diversos conceitos teóricos. Além disso, a visualização está sendo oportunizada diante dos desenvolvimentos tecnológicos e evidenciando a utilização de computadores nos processos de ensino e de aprendizagem. Dentre as diversas contribuições oferecidas, podemos considerar a visualização e construção de figuras geométricas planas.

Após o aprofundamento teórico, prosseguiremos expondo considerações a respeito dos procedimentos metodológicos.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os aspectos metodológicos especificados, na sequência, nortearam o desenvolvimento da pesquisa e a interpretação dos dados.

### 4.1 PESQUISA

Iniciaremos esta seção com as seguintes reflexões de Borba, Almeida, Gracias (2019, p. 10): “E por que se pesquisa ‘tanto’ em Educação? Acreditamos que seja porque muitas interrogações ainda precisam ser respondidas. E de onde, geralmente, nascem essas interrogações? Consideramos que as interrogações nascem da sala de aula”.

A pesquisa educacional na contemporaneidade abrange diversas indagações. Com o propósito de superar “[...] uma repetição de jargões e padrões já exauridos” (GATTI, 2005, p. 606), buscamos a compreensão de situações e processos que ocorrem em sala de aula.

Ao nos desvencilharmos de modelos interpretativos incontestáveis e irrefutáveis, evidenciamos a ruptura com a certeza e ampliamos as possibilidades. Afinal, conforme questiona Gatti (2005, p. 606-607), “O pesquisador precisa colocar-se na possibilidade de surpreender-se, senão, por que pesquisar?”.

As instigações, os contratempos da pesquisa em Educação ressaltam o encaminhamento de um movimento singular, que nos leve ao entendimento da diversidade contextual em que as distintas relações estão presentes.

Logo,

A compreensão dos processos educacionais, seja em sistemas, seja nas escolas ou nas salas de aula, representa um desafio aos estudiosos da educação, e isso tem demandado que se saia das dispersas e padronizadas representações cotidianas sobre esses processos e se adentre em um movimento investigativo questionador desse objeto em seu contexto (GATTI, 2005, p. 596).

Destaca-se, portanto, a pretensão de desenvolver uma reflexão minuciosa sobre situações que permeiam o contexto escolar. Portanto, esta tese contempla diversos aspectos teóricos e metodológicos que possibilitam um processo investigativo perante ações docentes e discentes em salas de aula de Matemática no Ensino Fundamental.

Na proposição desta pesquisa, estamos intencionados em pensar a sala de aula e os impactos que as reflexões tecidas podem causar ao leitor, reforçando um olhar sobre alguns enfoques teórico-metodológicos para aulas de Matemática.

#### 4.1.1 Pesquisa Qualitativa

A pesquisa qualitativa possui relevância em muitas áreas do conhecimento e, ao longo das últimas décadas, vem sendo bastante utilizada no contexto educacional.

De acordo com Cardano (2017, p. 24), uma característica representativa das pesquisas qualitativas “[...] é a adoção de um estilo de pesquisa que prefere o aprofundamento do detalhe à construção do todo, os estudos intensivos aos extensivos”. Deste modo, essa abordagem norteia a complexidade dos fenômenos processuais que estão sendo investigados.

Segundo Coelho (2018), o método qualitativo pode ser representado pelo “interpretacionismo”. Esse método ressalta a diversidade presente nas variadas relações, que são, sobretudo, interativas e interpretativas.

O caráter interativo e interpretativo pode ser explicitado por meio do seguinte excerto

As vozes dos alunos e professores – que chamamos às vezes de vozes dos dados – juntam-se à voz do pesquisador na composição do texto final. Assim, ao discutir as diferentes vozes que temos em capítulos distintos, valorizamos a ideia de que a pesquisa, embora tenha autor individual, é coletiva. [...] O mesmo raciocínio pode ser feito para as vozes não humanas que nos cercam, nos moldam e nos impregnam (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2019, p. 99-100).

Este trecho evidencia a relevância dada aos diversos atores que compõem as pesquisas qualitativas em que há coleta de informações em algum contexto, seja escolar, universitário, não formal, entre outros.

Bogdan e Biklen (1994) expõem que a realização de uma pesquisa com caráter qualitativo exige alguns aspectos essenciais, como a obtenção dos dados descritivos, a relevância do papel do pesquisador, o interesse pelo processo, o cuidado na análise. Os quesitos elencados ressaltam características fundamentais na realização de uma pesquisa qualitativa.

Quanto à obtenção dos dados, podem-se buscar diferentes métodos. Dentre eles, elencamos: observações, gravações, questionários, entrevistas.

Outra consideração relevante a ressaltar é a preocupação com a ética na pesquisa qualitativa. Sucintamente, a ética associa-se às condutas.

Conforme Coelho (2018, p. 165), foram instituídos, no Brasil, os “Comitês de Ética em Pesquisa (CEP), os quais aprovaram as primeiras normas nacionais sobre ética na pesquisa envolvendo humanos”. A consolidação de uma conjuntura legal da ética na pesquisa acompanha o desenvolvimento das pesquisas.

Ademais, pode-se evidenciar que os princípios éticos transcendem as investigações. Conforme indicado a seguir,

Mais importante que produzir e configurar códigos e normas de conduta ética para o pesquisador que lida com seres humanos “é difundir o comportamento humano” (SEVERINO, 2002, p. 8), respeitando-se a dignidade das pessoas em qualquer circunstância. A ética, na investigação educacional, objetiva, de maneira geral, uma educação matemática de todos para todos, com o intuito de formar seres humanos autônomos e inclusivos na sociedade, assegurando o trabalho crítico, a transformação e a investigação por meio de fatos educacionais e matemáticos (COELHO, 2018, p. 166).

Portanto, podemos afirmar que a ética permeia a área de Educação Matemática, e, conseqüentemente, o ensino deste componente curricular. Esses aspectos são facilmente notados nas abordagens qualitativas, que exigem proximidade e relações entre os envolvidos.

Flick (2009, p. 38) afirma que “[...] a melhor forma de ensinar e de aprender a pesquisa qualitativa é o aprendizado na prática – o trabalho direto no campo e no material de pesquisa revela-se mais produtivo”. Por isso, a realização de uma pesquisa com caráter qualitativo possibilita a vivência deste caminho interpretativo.

#### 4.2 ANÁLISE DE CONTEÚDO

O cerne da Análise de Conteúdo (AC) é a mensagem, “[...] seja ela verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada” (FRANCO, 2021, p. 20).

Concisamente,

O que está escrito, falado, mapeado, figurativamente desenhado, e/ou

simbolicamente explicitado sempre será o ponto de partida para a identificação do conteúdo, seja ela explícita e/ou latente. A análise e a interpretação dos conteúdos são passos (ou processos) a serem seguidos. E, para o efetivo caminhar neste processo, a contextualização deve ser considerada como um dos principais requisitos e, mesmo como o pano de fundo para garantir a relevância dos sentidos atribuídos às mensagens (FRANCO, 2021, p. 40).

A AC pode ser considerada um procedimento de pesquisa que visa a produção de inferências acerca de dados variados. Neste desenvolvimento investigativo ela nos possibilitou organizar os dados da seguinte forma: transcrevendo as falas da professora; descrevendo as ações da professora sem fala; elaborando categorias de ação da professora; transcrevendo as falas dos alunos; descrevendo as ações dos alunos sem fala; elaborando categorias de ação dos alunos; realizando comentários. Todos esses itens relacionados, anteriormente, encontram-se organizados nos Apêndices A e B, no fim desta tese, cada um deles em uma coluna específica nos quadros elaborados para as aulas 1 e 2 de P2 (Investigação Matemática) e 7 e 8 de P1 (Tecnologias Digitais).

Podemos dizer que estes quadros representam o *corpus* de nossa pesquisa, ou seja, “[...] o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos” (BARDIN, 2011, p. 126). E podemos assumir ainda que cada uma das colunas permite um processo interpretativo independente, contudo há uma forma de leitura, de estudo, de inferência que os integram, isto é, integram todas as colunas. Cabe informar ao leitor que o processo de geração deste *corpus* demandou inúmeros movimentos de retomada daquilo que havíamos coletado em sala de aula (gravações em vídeo e áudio e o caderno de campo). Além disso, cada uma das colunas teve que ser elaborada em um processo descritivo independente, ou seja, primeiro nos dedicamos a descrever e compreender o que realizava a professora, para depois nos dedicarmos aos alunos, por fim, entramos em um processo de criação que nos permitisse elaborar as categorias de ação da professora e dos estudantes.

Contudo, para chegar a esta etapa de elaboração das categorias realizamos diversas retomadas do que havíamos transcrito e descrito, sempre amparados pelas etapas propostas pela AC (BARDIN, 2011), e que descrevemos resumidamente a seguir: ler de forma descompromissada o que se tem para analisar (neste caso vimos os vídeos, escutamos os áudios, transcrevemos o que ouvíamos e descrevemos o que víamos); realizar uma ‘leitura flutuante’ – de posse do que

tínhamos dessas transcrições e descrições relativas à professora e aos alunos – promovemos a elaboração de um quadro que colocava lado a lado esses atores e o que tínhamos sobre eles; para isso tivemos que fragmentar as transcrições e as descrições, em linhas; após o processo de unitarização, passamos a tentar nominar o que realmente cada ator realizava. Fato que nos permitiu criar as categorias, que pouco a pouco foram sendo inseridas em outras colunas adicionadas ao quadro original, lembrando que algumas delas são categorias *a priori* (já estabelecidas em Dias (2018), quando da elaboração de nossa dissertação) e outras são emergentes, ou seja, estão relacionadas às aulas 1 e 2 da professora P2 e 7 e 8 da professora P1. Tudo isso, conjuntamente, com a sétima coluna, em que trazíamos comentários provenientes do nosso olhar para o campo de pesquisa.

A fim de ilustrar o que realizamos, trazemos na continuidade alguns exemplos dos elementos (destacados em *itálico*) que temos nas linhas iniciais do quadro inserido no Apêndice A.

*Deslocar* – é uma categoria de ação realizada pelos alunos e pela professora. E que está justificada pelo seguinte comentário, exposto na Coluna 7 – *A professora vai até a sala dos alunos, os encontra e se deslocam juntos ao laboratório.*

*Por favor, se organizem nas mesas, no máximo seis alunos em cada mesa, por favor* (transcrição da fala da professora, a que denominamos pela ação *Organizar*). *Os alunos se dividem nas seis mesas que compõem o laboratório* (descrição do que os alunos fazem, sem que tenha uma transcrição relativa à ação, e que também a denominamos por *Organizar*).

*Hoje...* (transcrição da fala da professora que assumimos por *Explicar*). Contudo, ela não teve como continuar sua exposição, o que nos levou a inserir o seguinte comentário na última coluna relacionada a esse processo: *Tentativa de início/explicação da aula.*

As considerações tecidas anteriormente também foram mantidas para a elaboração do Apêndice B.

Expostos ínfimos exemplos, por fim, passamos à última etapa indicada por Bardin (2011), a necessidade de comunicar, por meio de um texto (descritivo) ou de um metatexto (interpretativo) os procedimentos da pesquisa e seus resultados analíticos. Essa etapa indicada pela AC proporcionou o que trouxemos no Capítulo 5 desta tese.

#### 4.3 O AMBIENTE ESCOLAR, A CONSTITUIÇÃO DOS DADOS E OS SUJEITOS DA PESQUISA

Os dados desta investigação foram coletados por meio de gravações

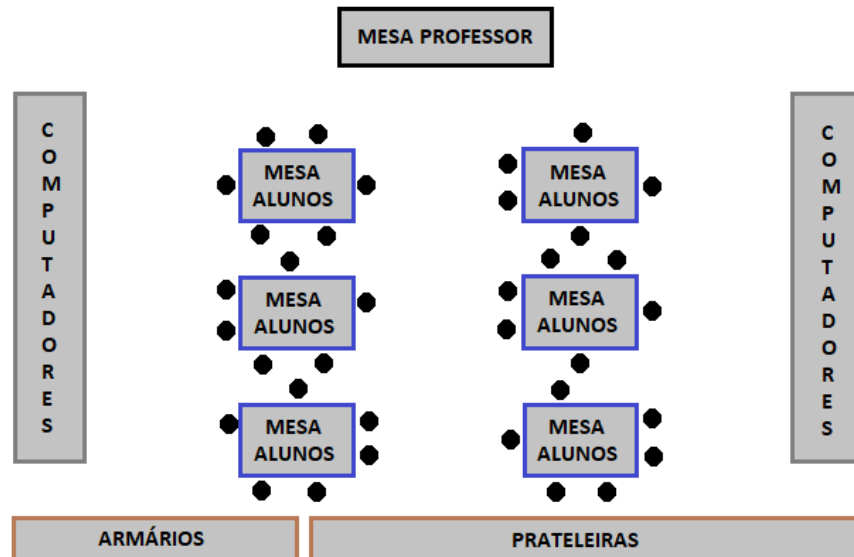
em áudio e vídeo ao acompanharmos as aulas de alguns professores responsáveis pela disciplina de Matemática em turmas de Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual no norte do Paraná.

A localização é a região central do município de Londrina. O colégio, no período de coleta das informações, ofertava Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Técnico Integrado ou Subsequente ao Ensino Médio.

A amplitude da estrutura física incluía diversos ambientes, tais como, laboratórios destinados aos distintos componentes curriculares, biblioteca, pátio espaçoso, áreas verdes, quadras poliesportivas.

Vale ressaltar algumas características do laboratório de Matemática, local onde as aulas analisadas ocorreram. Este ambiente possuía a mesa do professor na frente do cômodo, as carteiras e as cadeiras dos alunos agrupadas por toda a sala, tinha computadores, armários para armazenamento e materiais e recursos expostos em prateleiras. A estrutura física está representada na Figura 2.

**Figura 2** – Estrutura física do laboratório de Matemática



Fonte: a autora

Para a coleta, utilizamos uma câmera e um tripé, que facilitava o manuseio e a captação do que ocorria em cada uma das aulas dentro do laboratório em que os encontros analisados ocorreram. Deixar a câmera atrelada ao tripé dava condições de nos atentarmos ainda mais ao que estava acontecendo em cada uma das aulas. A filmadora ficava posicionada na frente da sala e, especialmente, focava

os docentes. Contudo, em virtude das metodologias adotadas pelos professores nas aulas analisadas, eles transitavam pelo laboratório de Matemática e a filmagem os acompanhava.

Ademais, facilitava diversas anotações extras em um diário de campo, que complementava, principalmente, as ações discentes. Após a finalização de cada uma das aulas gravadas, outros comentários que pudessem contribuir para a pesquisa também eram inseridos, de modo a termos um registro ainda mais completo dos acontecimentos.

Para captar escrupulosamente todas as ações docentes e discentes, seria necessário um aparato significativo de câmeras. No entanto, temos clareza que a maneira como os dados foram coletados exprime os recursos que tínhamos à disposição e retrata fidedignamente o contexto das aulas analisadas.

Posteriormente às gravações, demos início às transcrições. Neste processo de registro, buscamos evidenciar tudo aquilo que foi passível de compreensão, visto que as falas e ações, por muitas vezes, são concomitantes e dificultam o entendimento. Este momento da pesquisa é primordial para que a exploração ulterior represente rigorosamente as aulas que compõem o *corpus* da pesquisa.

Na iminência de complementarmos o procedimento de coleta de dados, breves entrevistas não estruturadas foram realizadas com os professores analisados, de modo a buscarmos mais informações sobre cada um deles.

Na continuidade, discorreremos resumidamente acerca do processo de busca pelos sujeitos a serem analisados.

É um colégio tradicional da região central do município de Londrina, e, devido à precedente realização do estágio de observação, enquanto licencianda em Matemática possuía um pequeno contato que poderia nos levar ao aceite.

A equipe gestora mostrou-se bastante receptiva e, prontamente, concordou com a realização do processo de tomada de dados. Na continuidade, a busca se deu pelos professores responsáveis pela disciplina de Matemática, nesta instituição escolar. Conversamos, individualmente, com alguns professores, de modo a explicitarmos o propósito da pesquisa, e, apesar de duas recusas, obtivemos quatro aceites.

O combinado, a princípio, era a gravação de dez aulas de 50 minutos de cada um dos respectivos docentes; caso as aulas fossem geminadas, o encontro

representaria duas aulas. Em virtude de greve da categoria durante o período de coleta de dados, totalizamos 36 aulas gravadas em áudio e vídeo, ao invés de 40 gravações.

Com o aceite informal dos sujeitos de pesquisa, foram disponibilizados os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os docentes e para os pais ou responsáveis dos alunos. As gravações foram iniciadas após a devolutiva das assinaturas e devido à vinculação do projeto na Plataforma Brasil e aprovação, segundo o Comitê de Ética em Pesquisa<sup>2</sup>.

A denominação e codificação dada aos professores são as seguintes: P1, P2, P3 e P4. Quanto aos alunos, A1, A2, A3, e assim sucessivamente. Contudo, há vinculação dos alunos com seus respectivos docentes, portanto, nas aulas da professora P1, por exemplo, nomeamos A1P1, A2P1, A3P1, e assim por diante.

P1, a professora com menor vivência na carreira, apenas 2 anos dedicados à docência. Licenciada em Matemática por uma universidade estadual do Paraná em 2016. Participou do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), enquanto licencianda, especialista em Educação Matemática e mestranda do PECEM/UEL.

P2, a docente com maior experiência na profissão, quando comparada aos demais sujeitos dessa pesquisa. Licenciada em Ciências com habilitação em Matemática por uma universidade estadual do Paraná em 1987, com 30 anos destinados ao magistério. Teve experiência como supervisora do PIBID, era professora participante do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), além de possuir Especialização em Didática e Metodologia de Ensino da Matemática e estar realizando, na época, a Especialização em Psicopedagogia.

P3, professora licenciada em Matemática por uma universidade estadual do Paraná no ano de 2014, com 5 anos de carreira na profissão. Assim como P1, também participou do PIBID, enquanto licencianda, e era especialista em Educação Matemática. Atuava, também, em escolas particulares no norte do Paraná.

P4, docente com 5 anos de experiência, em turmas de Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Licenciado em Matemática por uma universidade estadual do Paraná em 2015.

Eram turmas de Anos Finais do Ensino Fundamental com cerca de

---

<sup>2</sup> O número do parecer consubstanciado do CEP é 1.666.360. CAAE: 57663716.9.0000.5231.

trinta alunos, P1 e P2 lecionavam para o sexto ano, P3 no sétimo ano e P4 no oitavo ano.

As gravações ocorreram de setembro a novembro de 2016. Uma pequena parcela foi utilizada em Dias (2018) e, nesta oportunidade, investigamos outros encontros. Para esclarecer o processo, no Quadro 1, organizamos algumas informações sobre as aulas que acompanhamos. O destaque, em azul, representa as aulas já analisadas em Dias (2018) e, em amarelo, os encontros que, a princípio, serão considerados nesta investigação.

Na primeira coluna temos os sujeitos de pesquisa, na segunda as turmas analisadas, na sequência das colunas as datas das filmagens, os horários em que ocorreu, a numeração estabelecida para cada uma das aulas e, por fim, a descrição dos instrumentos de coleta.

**Quadro 1** – Informações a respeito da constituição dos dados

Sujeitos de pesquisa	Turmas analisadas	Data das filmagens	Horário das aulas	Aulas	Instrumento de coleta de dados
Professora 1 e seus alunos	6º ano B	23/09/2016	13h30 – 14h20	Aula 1	Gravações em áudio de vídeo e caderno de campo
		23/09/2016	15h10 – 16h	Aula 2	
		30/09/2016	13h30 – 14h20	Aula 3	
		30/09/2016	15h10 – 16h	Aula 4	
		07/10/2016	13h30 – 14h20	Aula 5	
		07/10/2016	15h10 – 16h	Aula 6	
		01/11/2016	16h20 – 17h05	Aula 7	
		01/11/2016	17h05 – 17h50	Aula 8	
		22/11/2016	16h20 – 17h05	Aula 9	
		22/11/2016	17h05 – 17h50	Aula 10	
Professora 2 e seus alunos	6º ano A	07/10/2016	7h30 – 8h20	Aula 1	Gravações em áudio de vídeo e caderno de campo
		07/10/2016	8h20 – 9h10	Aula 2	
		04/11/2016	7h30 – 8h20	Aula 3	
		04/11/2016	8h20 – 9h10	Aula 4	
		08/11/2016	9h10 – 10h	Aula 5	
		08/11/2016	10h20 – 11h10	Aula 6	
		11/11/2016	7h30 – 8h	Aula 7	
		11/11/2016	8h – 8h30	Aula 8	
		18/11/2016	7h30 – 8h20	Aula 9	

		18/11/2016	8h20 – 9h10	Aula 10	
Professora 3 e seus alunos	7º ano C	13/09/2016	15h10 – 16h	Aula 1	Gravações em áudio de vídeo e caderno de campo
		13/09/2016	16h20 – 17h05	Aula 2	
		19/09/2016	17h05 – 17h50	Aula 3	
		20/09/2016	15h10 – 16h	Aula 4	
		20/09/2016	16h20 – 17h05	Aula 5	
		26/09/2016	17h05 – 17h50	Aula 6	
		27/09/2016	15h10 – 16h	Aula 7	
		27/09/2016	16h20 – 17h05	Aula 8	
		04/10/2016	15h10 – 16h	Aula 9	
		04/10/2016	16h20 – 17h05	Aula 10	
Professor 4 e seus alunos	8º ano D	16/11/2016	17h05 – 17h50	Aula 1	Gravações em áudio de vídeo e caderno de campo
		18/11/2016	14h20 – 15h10	Aula 2	
		21/11/2016	16h20 – 17h05	Aula 3	
		22/11/2016	14h20 – 15h10	Aula 4	
		28/11/2016	16h20 – 17h05	Aula 5	
		29/11/2016	14h20 – 15h10	Aula 6	

Fonte: a autora

De modo a enfatizar a análise de aulas em que as tendências/perspectivas em Educação Matemática são utilizadas, ampliaremos o rol investigativo que já contemplou Materiais Manipuláveis (aula 5 da professora P1) e Jogos (aula 4 da professora P3).

Para a elaboração desta tese, o processo analítico refere-se a dois encontros duplos (com duas aulas seguidas): aulas 1 e 2 da professora P2, orientadas por uma metodologia investigativa e com a elaboração de um cartão fractal e aulas 7 e 8 da professora P1, direcionadas por tecnologias digitais, em que o *software* GeoGebra foi utilizado nos computadores dispostos no laboratório.

A apresentação e a análise dos dados estão contempladas no próximo capítulo.

## 5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, discorreremos a respeito da apresentação e da análise dos dados. O processo analítico, inicialmente, refere-se ao refinamento das categorias encontradas em Dias (2018) e a complementação com as aulas 1 e 2 da professora P2 (Investigação Matemática) e aulas 7 e 8 da professora P1 (Tecnologias Digitais).

### 5.1 REFINAMENTO DAS CATEGORIAS DE AÇÃO

Em um momento anterior às análises futuras, retomamos as categorias que emergiram de Dias (2018). Usualmente, foram utilizados verbos de ação para a nomeação das categorias, portanto, cada um dos verbos indica uma ação referente aos sujeitos analisados.

Nesta investigação citada, a categorização referiu-se às duas aulas de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental: aula 5 de P1, em que a professora e seus alunos estiveram orientados por uma atividade que envolvia Materiais Manipuláveis, e a aula 4 de P2, com a utilização de um jogo.

O processo investigativo realizado anteriormente culminou em vinte categorias de ação docente expostas a seguir: “Agradecer, Ameaçar, Argumentar, Chamar a atenção, Comentar, Conferir, Deslocar, Escrever, Esperar, Executar, Explicar, Negociar, Organizar, Parabenizar, Pedir, Perguntar, Providenciar, Reprovar, Responder e Supervisionar” (DIAS, 2018, p. 79).

Revisitando cada uma delas, buscamos refiná-las para trazer coesão e coerência ao que buscamos realizar na sequência, com a análise de aulas que não foram consideradas no passado.

A categoria Agradecer refere-se à professora agradecendo aos alunos pela colaboração e cumprimento da atividade proposta.

Com relação às categorias Ameaçar e Reprovar, verifica-se que ambas se referem às atitudes de reprovação das professoras perante as ações de seus alunos, seja comentando sobre a possível retirada de sala, a ida à coordenação, às brincadeiras dos alunos em sala. Com isso, essas categorias foram unificadas em apenas uma delas: Reprovar.

As categorias Argumentar e Comentar representam, na essência, argumentos pertinentes ao desenvolvimento das aulas e atividades ou comentários

sobre diversos assuntos. Deste modo, buscamos condensar os diversos argumentos das professoras que ocorreram ao longo da aula na categoria: Argumentar.

Chamar a atenção é uma categoria que se refere aos alunos retomarem a atenção quanto ao que está sendo proposto pelas professoras, deixando de tumultuar, conversar paralelamente, brincar.

A categoria de ação Conferir restringe-se à conferência das professoras quanto às atividades que os alunos realizavam.

A ação Deslocar pode ser descrita por dois atos principais, o deslocamento que antecede a chegada ao laboratório e o deslocamento das professoras dentro do laboratório. Logo, faz jus ao formato de aula adotado.

Escrever restringe-se ao ato de escrever na lousa, realizado pelas professoras.

A categoria Esperar consiste unicamente nas professoras esperarem pelos alunos, seja por silêncio, pela cópia do que se encontra na lousa, para que efetuem o que foi proposto.

A próxima categoria é Executar, que representa a execução da professora quanto à atividade escolhida. Ressaltamos que o papel da professora, neste caso, foi essencial para a realização da aula.

A categoria Explicar foi definida pelo ato de explicar que as docentes utilizavam ao longo dos encontros. Vale ressaltar que as explicações não eram apenas teóricas, mas em relação ao andamento das atividades que permeavam cada uma das aulas.

Negociar representa as negociações que podem ocorrer ao longo das aulas, em virtude do enfoque teórico-metodológico adotado pelas professoras. Do mesmo modo, Organizar é uma categoria de ação que representa o formato de aula escolhido pelas professoras, que exige uma organização prévia dos alunos em grupos, do ambiente físico que antecede e quando a aula estava sendo finalizada.

A categoria de ação Parabenizar refere-se ao ato de parabenizar os alunos por efetuarem as atividades, por estarem envolvidos com a aula e por colaborarem com a professora e seus colegas. Buscando uma nomenclatura que representasse essa categoria e tendo em vista uma descrição mais aprofundada, denominamos a categoria por: Elogiar.

A ação Pedir representa diversas ações em que as docentes solicitavam que os alunos, por exemplo, colaborassem, prestassem atenção, desenvolvessem as atividades, mantivessem o laboratório organizado.

Perguntar e Responder são categorias que representam, respectivamente, as perguntas feitas pelas professoras aos alunos e as respostas que elas deram aos estudantes sobre assuntos que se referem a temáticas relacionadas à aula e demais assuntos que surgem ao longo dos encontros.

Providenciar restringe-se às professoras providenciarem os materiais que seriam utilizados pelos alunos.

Supervisionar também representa uma ação que se refere às propostas pedagógicas adotadas, em que os alunos estavam dispostos em equipes e havia a necessidade de acompanhar o desenvolvimento dos mesmos quanto às atividades que estavam sendo sugeridas.

Do mesmo modo, também existem dezenove categorias de ação discente oriundas de Dias (2018): “Aceitar, Brincar, Chamar pela professora, Colaborar, Comemorar, Comentar, Comunicar, Conversar, Copiar, Deslocar, Executar, Lamentar, Organizar, Pedir, Perguntar, Prestar atenção, Reclamar, Responder e Valorizar” (DIAS, 2018, p. 81). Todas foram revisitadas e aprimoradas, para que servissem de base à análise dos novos encontros: aulas 1 e 2 da professora P2 e aulas 7 e 8 da professora P1.

A categoria de ação Aceitar refere-se à concordância dos alunos quanto às sugestões dadas pelas docentes. De modo a buscar uma denominação mais adequada para essa categoria, optamos por modificar seu nome para: Concordar.

Brincar restringe-se às ações de divertimento dos alunos não relacionadas diretamente ao cumprimento do que foi proposto pelas professoras, como a brincadeira com materiais, tumultuando o andamento das aulas.

Chamar pela professora é uma categoria que se mantém presente ao longo da aula, ainda mais por se tratar do desenvolvimento de um trabalho cooperativo que exigia a participação de todos em propostas que podem não estar corriqueiramente presentes em aulas de Matemática.

A categoria Colaborar representa, especificamente, as tendências/alternativas em Educação Matemática adotadas pelas docentes. As

propostas utilizadas exigiam o trabalho colaborativo entre os alunos e perante a professora e as atividades elaboradas.

A próxima categoria, Comemorar, atribui-se aos alunos vibrarem e comemorarem o cumprimento das etapas referentes às atividades.

Comentar reporta-se aos comentários feitos pelos alunos ao longo dos encontros. Do mesmo modo que modificamos essa categoria de ação docente, faremos o mesmo para a categoria de ação discente. Logo, a denominação adotada é Argumentar.

Comunicar faz menção aos alunos informarem às professoras o cumprimento das etapas ou término das atividades. De modo a adequarmos às nomenclaturas, buscando o verbo de ação que melhor representasse essas ações, portanto, a categoria foi denominada por: Informar.

A categoria de ação Conversar refere-se aos momentos de desatenção dos alunos, em que as conversas paralelas entre os estudantes se mantêm presentes e intensas.

Copiar atribui-se aos breves momentos de cópia em que os alunos copiavam em seus cadernos o que foi escrito na lousa pelas docentes.

A ação Deslocar representa o deslocamento que antecedia a chegada ao laboratório e o deslocamento dos alunos no laboratório.

Executar reporta-se aos estudantes realizarem o que foi proposto pelas professoras de acordo com o enfoque teórico-metodológico escolhido.

Quanto às categorias Lamentar e Reclamar, podemos representá-las em uma mesma categoria, pois ambas representam, por exemplo, o descontentamento dos alunos diante da realização da atividade, dos materiais fornecidos, do breve término da aula. Com isso, essas categorias foram unificadas em apenas uma delas: Lamentar.

A categoria Organizar exige que os alunos, de acordo com a proposta pedagógica adotada e com o ambiente físico em que as aulas ocorreram, organizem-se em equipes e organizem o laboratório ao término das atividades.

Pedir refere-se ao ato de pedir à professora ou aos colegas que: aguardem; ajudem; uma nova explicação; materiais emprestados.

Assim como existem as categorias de ação docente Perguntar e Responder, também existem as categorias de ação discente com as mesmas

nomenclaturas. Neste caso, as perguntas são destinadas às professoras e eles respondem aos questionamentos feitos, que se dirigiam a eles.

Prestar atenção é uma categoria presente nas aulas, ainda mais nos momentos de explicação em que os alunos se mantinham atentos ao que precisava ser desenvolvido por eles.

A categoria Valorizar expressa a valorização positiva dos alunos quanto às aulas, atividades e utilização de materiais. Essa categoria de ação discente se aproxima da categoria de ação docente Parabenizar, em que as professoras se preocupavam em dar os parabéns aos alunos por estarem motivados e interessados pelas aulas. Portanto, a readequação da nomenclatura aqui adotada foi também: Elogiar.

Portanto, no Quadro 2, chegamos ao seguinte refinamento das categorias de ação docente e discente que emergiram de Dias (2018).

**Quadro 2** – Refinamento das categorias de ação docente e discente emergentes de Dias (2018)

Categorias de ação docente	Categorias de ação discente
Agradecer	Argumentar
Argumentar	Brincar
Chamar a atenção	Chamar pela professora
Conferir	Colaborar
Deslocar	Comemorar
Elogiar	Concordar
Escrever	Conversar
Esperar	Copiar
Executar	Deslocar
Explicar	Elogiar
Lamentar	Executar
Negociar	Informar
Organizar	Lamentar
Pedir	Organizar
Perguntar	Pedir
Providenciar	Perguntar
Reprovar	Prestar atenção
Responder	Responder
Supervisionar	

Fonte: a autora

Essas dezenove categorias de ação docente e dezoito categorias de ação discente serão utilizadas como base para a análise dos encontros que estão contemplados na sequência.

## 5.2 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS AULAS 1 E 2 DE P2 (INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA)

Nesta oportunidade, a aula ocorreu sob uma perspectiva exploratória-investigativa. Em todo momento, a professora questionava os estudantes de modo a incentivá-los a participar, esclarecer dúvidas e direcionar os próximos passos. A turma analisada possuía trinta alunos, dos quais vinte e três foram enunciados na transcrição, o que demonstra o envolvimento e participação dos alunos na atividade proposta por P2.

Primeiramente, procedemos com o processo de transcrição, na íntegra, dos encontros que se referiram, em suma, à elaboração de um cartão fractal. A análise apresentada a seguir refere-se a dois encontros de 50 minutos da professora P2 com seus alunos (aula 1 e aula 2, conforme explicitado no Quadro 1).

De modo a contribuir com a disposição dos dados e, sobretudo, com a análise – conforme já indicado no capítulo anterior –, organizamos a transcrição em um quadro que contempla as seguintes colunas: transcrição das falas da professora, ações da professora sem fala, categorias de ação da professora, transcrição das falas dos alunos, ações dos alunos sem fala, categorias de ação dos alunos e comentários da pesquisadora. O quadro completo encontra-se no Apêndice A.

A organização do quadro foi iniciada pela alocação das falas dos sujeitos nas respectivas colunas, complementadas pelas ações que não foram representadas por falas. Além disso, os comentários contidos na última coluna do quadro facilitam a compreensão do que estava, de fato, ocorrendo em alguns momentos.

Por fim, as colunas que se referem às categorias de ação docente e discente foram completadas, de acordo com as categorias já delimitadas anteriormente e com novas categorias que ocasionalmente poderiam surgir.

### 5.2.1 O Olhar Descritivo

Inicialmente, direcionados pelas categorias já descritas, encontramos

a seguinte categorização contida no Quadro 3. As categorias de ação docente com que nos deparamos estão iluminadas em cinza, enquanto as categorias de ação discente estão com grifo em verde (ambas as listas estão organizadas em ordem alfabética). As demais, não foram encontradas no encontro em questão.

**Quadro 3** – Aulas 1 e 2 de P2: Identificação das categorias de ação docente e discente emergentes de Dias (2018)

Categorias de ação docente	Categorias de ação discente
Agradecer	Argumentar
Argumentar	Brincar
Chamar a atenção	Chamar pela professora
Conferir	Colaborar
Deslocar	Comemorar
Elogiar	Concordar
Escrever	Conversar
Esperar	Copiar
Executar	Deslocar
Explicar	Elogiar
Lamentar	Executar
Negociar	Informar
Organizar	Lamentar
Pedir	Organizar
Perguntar	Pedir
Providenciar	Perguntar
Reprovar	Prestar atenção
Responder	Responder
Supervisionar	

Fonte: a autora

Portanto, das dezenove categorias de ação docente consideradas no primeiro movimento de análise, deparamo-nos com quatorze delas. E em relação às dezoito categorias de ação discente elencadas, encontramos dezesseis.

Dando prosseguimento a este movimento de análise, defrontamo-nos com novas categorias, conforme Quadro 4.

**Quadro 4** – Aulas 1 e 2 de P2: Novas categorias de ação docente e discente encontradas

Categorias de ação docente	Categorias de ação discente
Colaborar	Agradecer
Concordar	Cortar
Cortar	Demonstrar
Demonstrar	Explicar

Desafiar	Medir
Entregar	Mostrar
Incentivar	Receber
Informar	Relembrar
Mostrar	
Relembrar	

Fonte: a autora

Caso a nomenclatura dada à categoria de ação esteja contemplada em Dias (2018), buscamos manter, seja das categorias de ação docente para as categorias de ação discente, assim como o inverso.

Após um novo refinamento da análise, obtivemos uma nova organização em que as categorias oriundas de Dias (2018) foram agregadas às últimas categorias encontradas. Deste modo, totalizaram-se vinte e quatro categorias de ação docente e outras vinte e quatro categorias de ação discente.

Intencionados pela abordagem investigativa com caráter descritivo, apresentaremos na sequência cada uma das categorias de ação encontradas para as aulas 1 e 2 de P2, com uso de uma abordagem investigativa, com suas respectivas descrições. Primeiramente, contemplaremos as categorias de ação docente, em concordância com o Quadro 5.

**Quadro 5** – Aulas 1 e 2 de P2: Descrições das categorias de ação docente

Categorias de ação docente	Descrições das categorias de ação docente
1. Argumentar	Nesta categoria, está inclusa a argumentação com o aluno: referente à alocação deles nas equipes, à complexidade da atividade proposta, às explicações do processo de elaboração do cartão fractal, à participação no decorrer da aula, às brincadeiras, à limpeza da sala, os materiais, o horário.
2. Chamar a atenção	Chamar a atenção refere-se a chamar a atenção dos alunos que estão dispersos, dos que conversam paralelamente, daqueles que jogam papéis, que brincam, que estão fora do lugar.
3. Colaborar	A ação colaborar restringe-se à ajuda dada pela professora aos alunos, desenvolvendo um trabalho colaborativo.
4. Concordar	A ação concordar representa o consentimento dado ao longo dos passos que devem ser cumpridos para a elaboração do cartão fractal.
5. Cortar	A categoria cortar restringe-se aos cortes feitos no papel disponibilizado de modo a formar o fractal.
6. Demonstrar	O ato de demonstrar pode ser representado pela exemplificação do que deve ser feito de maneira concreta.
7. Desafiar	A professora desafia os alunos quanto ao maior número de iterações que eles podem encontrar na elaboração do cartão fractal.

8. Deslocar	Esta categoria refere-se ao deslocamento da professora ao laboratório e ao longo da aula.
9. Elogiar	Os elogios ocorrem ao longo da aula, conforme os alunos mostram para a professora o cartão fractal elaborado, além de serem parabenizados, ao final do encontro, pela participação ao longo da aula.
10. Entregar	A professora entrega aos alunos os materiais que serão utilizados ao longo da aula: folha, régua e tesoura.
11. Escrever	A ação escrever se restringe em escrever na lousa algumas informações da atividade e os nomes dos alunos que não estão colaborando com o andamento da aula.
12. Esperar	A descrição da categoria esperar refere-se a aguardar os alunos no decorrer da atividade e na espera por silêncio.
13. Explicar	A categoria explicar pode ser definida pelas explicações referentes à elaboração do cartão fractal.
14. Incentivar	A professora incentiva ao longo de todo o encontro a participação dos alunos na continuidade da elaboração da atividade proposta, indica os passos seguintes, que eles se motivem, que não desistam.
15. Informar	Nesta categoria de ação, a professora informa: esclarecimentos sobre a atividade e sobre os momentos que é preciso dar continuidade.
16. Lamentar	As lamentações referem-se ao descontentamento da professora: com a falta de colaboração e concentração dos alunos, por não ter aula na semana seguinte.
17. Mostrar	Mostrar envolve indicar: comprimento e largura, medidas na lousa, ângulos, retas, maneiras de prosseguir com a atividade, expor aos alunos o fractal de outros colegas.
18. Organizar	A ação organizar refere-se à organização em grupos: separação em grupos; a modificação na disposição dos grupos; orienta onde devem sentar os alunos que chegaram atrasados.
19. Pedir	Esta categoria envolve diversos feitos, tais como, pedir: a atenção dos alunos, a colaboração entre os alunos, que guardem as mochilas, que mantenham a sala limpa, que organizem a sala, que os alunos participem, que resolvam operações, que realizem as medições, que cortem nos locais corretos, que utilizem os materiais.
20. Perguntar	A categoria de ação perguntar envolve questionamentos relacionados a: explicação, atividade, materiais, comportamento dos alunos, andamento da aula, caráter burocrático-administrativo.
21. Providenciar	Providenciar se relaciona à troca de materiais para a realização da atividade.
22. Relembrar	A ação relembrar refere-se ao processo de retomar algo que já foi trabalhado anteriormente.
23. Responder	Nesta categoria, podemos elencar as respostas dadas pela professora sobre a atividade, os conceitos teóricos e outros assuntos.
24. Supervisionar	Essa categoria relaciona-se ao processo de mediação da professora perante o trabalho dos alunos nas equipes.

Fonte: a autora

Sob essa mesma perspectiva, elucidaremos as categorias de ação discente e as descrições correspondentes no Quadro 6.

**Quadro 6** – Aulas 1 e 2 de P2: Descrições das categorias de ação discente

Categorias de ação discente	Descrições das categorias de ação discente
1. Agradecer	Refere-se ao agradecimento dos alunos quanto ao recebimento dos materiais que serão utilizados no decorrer da atividade.
2. Argumentar	Esta categoria refere-se à argumentação em relação à utilização dos materiais, às explicações do processo de elaboração do cartão fractal, à dificuldade enfrentada, aos demais alunos.
3. Brincar	Brincar abrange os momentos em que os alunos realizam alguma ação que eles consideram divertida e que não possui relação pedagógica com o que foi proposto.
4. Chamar pela professora	Representa o chamamento dos alunos à professora no decorrer das aulas.
5. Colaborar	A ação auxiliar restringe-se à ajuda dada aos demais colegas, portanto um trabalho colaborativo entre pares.
6. Concordar	A ação concordar representa o consentimento dado ao longo dos passos que devem ser cumpridos para a elaboração do cartão fractal.
7. Conversar	Conversar refere-se às conversas entre os alunos sobre temáticas não relacionadas diretamente com a aula.
8. Cortar	A categoria cortar restringe-se aos cortes feitos no papel disponibilizado de modo a formar o fractal.
9. Demonstrar	O ato de demonstrar pode ser representado pela exemplificação do que deve ser feito de maneira concreta.
10. Deslocar	Essa categoria refere-se ao deslocamento dos alunos ao laboratório e ao longo da aula, quando buscam ajuda da professora.
11. Elogiar	Os elogios são referentes ao reconhecimento dos alunos pela atividade escolhida e pelo desenvolvimento da aula.
12. Executar	Nesta categoria, os alunos executam ao longo do encontro em questão, o cumprimento de tudo aquilo que envolve a atividade proposta.
13. Explicar	A categoria explicar pode ser definida pelas explicações referentes à elaboração do cartão fractal.
14. Informar	Nesta categoria de ação, os alunos informam à professora: as características da folha, que não fizeram ainda, o máximo de iterações, o término do que foi solicitado.
15. Lamentar	As lamentações referem-se à alocação nos grupos, à complexidade da atividade proposta, às condições dos materiais emprestados.
16. Medir	A categoria medir restringe-se às medições feitas no papel disponibilizado que levem à constituição do fractal.
17. Mostrar	Esta categoria de ação envolve mostrar à professora o fractal elaborado por cada um.
18. Organizar	A ação organizar refere-se à organização dos alunos em equipes e do laboratório ao final do encontro.

19. Pedir	Esta categoria envolve diversos feitos, tais como pedir: que a professora espere, novamente a explicação, ajuda, outra folha.
20. Perguntar	A categoria de ação perguntar envolve questionamentos presentes ao longo do encontro, relacionados ao cumprimento da atividade proposta.
21. Prestar atenção	Prestar atenção refere-se aos alunos prestarem atenção no desenvolvimento da aula, realizando o que foi solicitado.
22. Receber	Os alunos recebem os materiais que serão utilizados ao longo da aula: folha, régua e tesoura.
23. Relembrar	A ação relembrar refere-se ao processo de retomar algo que já foi trabalhado anteriormente e indicar o nome correto dos alunos.
24. Responder	Nesta categoria, podemos elencar as respostas dadas pelos alunos sobre a atividade, os conceitos teóricos e outros assuntos.

Fonte: a autora

Dentre as categorias encontradas, a grande maioria refere-se a professora e alunos, ou seja, enquadram-se tanto para a docência como para a discência, tais como: Argumentar, Colaborar, Concordar, Cortar, Demonstrar, Deslocar, Elogiar, Explicar, Informar, Lamentar, Mostrar, Organizar, Pedir, Perguntar, Relembrar e Responder.

O Quadro 7 representa a organização das categorias coincidentes para P2 e seus respectivos alunos em grandes grupos, contemplando algumas características que as aproxima.

**Quadro 7** – Aulas 1 e 2 de P2: Categorias de ação que ocorrem tanto para a docente quanto para os discentes

Categorias gerais de ação	Categorias de ação docente/discente
Categorias de ação relacionadas à abordagem adotada	Argumentar Colaborar Concordar Deslocar Pedir Perguntar Relembrar Responder
Categorias de ação referentes à atividade realizada	Cortar Demonstrar Explicar Informar Mostrar
Categorias de ação que remetem à organização da aula	Organizar
Categorias de ação que	Elogiar

demonstram emoções/sentimentos	Lamentar
-----------------------------------	----------

Fonte: a autora

As categorias Argumentar, Colaborar, Concordar, Deslocar, Pedir, Perguntar, Relembrar e Responder condizem com a metodologia escolhida e o formato de aula que a professora estava intencionada em desenvolver juntamente com seus alunos. O trabalho mantém-se colaborativo ao longo de todo o encontro, logo ocasiona momentos argumentativos, colaborativos e cooperativos, de solicitação, questionadores, de lembranças e de respostas.

Complementando o comentário anterior, as categorias de ação Cortar, Demonstrar, Explicar, Informar e Mostrar enfatizam o desenvolvimento que o cartão fractal exige, portanto, as ações estavam diretamente relacionadas a esse objeto. As demonstrações de como proceder ocorreram ao longo das aulas, assim como os cortes que eram necessários e o *feedback* quanto à construção, seja os alunos mostrando para a professora ou a docente mostrando os fractais dos alunos ao restante da turma.

Organizar representa categorias referentes à gestão da classe e remete, exclusivamente, à organização da aula e do ambiente físico.

Uma ação a ressaltar, que também se refere à professora e seus alunos, é a categoria Elogiar. A professora, constantemente, elogiava e parabenizava os alunos na elaboração do cartão fractal, portanto, fazia uso de um elogio descritivo, referente à atividade proposta. Do mesmo modo, os alunos também elogiavam a aula.

O ato de Lamentar é mais frequente aos alunos, por enfrentarem dificuldades na elaboração do fractal. A professora lamentava, em suma, quando os alunos estavam desatentos.

Ao longo das aulas também transcorreram ações que se adequavam unicamente à docência: Chamar a atenção, Desafiar, Entregar, Escrever, Esperar, Incentivar, Providenciar e Supervisionar.

No Quadro 8 exposto, na sequência, podemos associar as categorias de ação exclusivas à P2 em grupos abrangentes.

**Quadro 8** – Aulas 1 e 2 de P2: Categorias exclusivas de ação docente

Categorias gerais de ação	Categorias exclusivas de ação docente
---------------------------	---------------------------------------

Categorias de ação relacionadas à abordagem adotada	Supervisionar
Categorias de ação referentes à atividade realizada	Chamar a atenção Desafiar Entregar Escrever Esperar Incentivar Providenciar

Fonte: a autora

A metodologia escolhida exige a mediação da professora, por isso, elencamos a categoria Supervisionar, em que a docente conhece o desenvolvimento de cada um. Complementando a mediação docente, destacam-se as categorias Incentivar e Desafiar, que contemplam o incentivo da professora aos alunos na continuidade da elaboração do fractal e superação das dificuldades enfrentadas.

Entregar e Providenciar são categorias referentes ao desenvolvimento da atividade, em que há o cumprimento de alguns procedimentos para que a tarefa pudesse ser executada pelos alunos.

Chamar a atenção e Esperar não foram categorias tão frequentes, contudo havia momentos que exigiam essas ações. Assim como a categoria de ação Escrever, a escrita não se manteve presente de maneira assídua, foram escassos os momentos que exigiram a ida da professora à lousa.

Da mesma forma, também existem ações que se referem apenas aos alunos: Agradecer, Brincar, Chamar pela professora, Conversar, Executar, Medir, Prestar atenção e Receber.

Por meio do Quadro 9, podemos estruturá-las em grupos que demonstram relações entre as categorias de ação exclusivas aos alunos no encontro com abordagem investigativa.

**Quadro 9** – Aulas 1 e 2 de P2: Categorias exclusivas de ação discente

Categorias gerais de ação	Categorias exclusivas de ação discente
Categorias de ação referentes à atividade realizada	Chamar pela professora Executar Medir Prestar atenção Receber
Categorias de ação que demonstram	Agradecer

emoções/sentimentos	
Categorias que representam ações dispersivas	Brincar Conversar

Fonte: a autora

Chamar pela professora enfatiza a necessidade que os alunos sentiam do olhar e devolutiva da professora quanto ao que estava sendo desenvolvido por eles. As categorias de ação Executar, Medir, Prestar atenção e Receber referem-se, especificamente, às exigências da construção da tarefa em questão. Os alunos executavam os passos necessários que levavam à construção do fractal, realizavam as medições necessárias, prestavam atenção nas explicações e argumentos dados pela docente e recebiam os materiais necessários.

Os alunos valorizavam a metodologia e a atividade escolhida, portanto, demonstravam afeto em relação ao encontro.

Por fim, existem também momentos de desatenção, agrupados nas categorias Brincar e Conversar. Essas ações foram agrupadas como dispersivas.

Após uma possibilidade de análise descritiva, daremos continuidade buscando justificativas.

### 5.2.2 Outro Olhar Interpretativo

A busca por justificativas refere-se, inicialmente, à quantidade de categorias encontradas. Há uma distinção quanto ao que foi verificado anteriormente em pesquisas que compõem o PROAÇÃO.

Em Andrade (2016), foram analisadas aulas de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental sob uma perspectiva estritamente expositiva e as ações docentes foram organizadas em apenas quatro grandes categorias: Burocrático-Administrativas; Escreve; Espera; Explica.

As demais investigações que compõem o PROAÇÃO não se destinam unicamente a aulas de Matemática, apenas Dias (2018), que complementou esse olhar. Existem diversas pesquisas que se destinaram a pensar nas ações docentes e discentes em aulas de outras disciplinas, tais como: Química, Física e Biologia. Dias (2018) analisou as ações docentes e discentes em aulas de Matemática de Anos Finais do Ensino Fundamental com uso de alternativas pedagógicas, especificamente, Materiais Manipuláveis e Jogos.

Nesta análise, ao considerarmos um encontro com a perspectiva investigativa, foram encontradas vinte e quatro categorias de ação docente e vinte e quatro categorias de ação discente. Portanto, podemos afirmar que há uma diferenciação na quantidade das categorias de ação, em virtude da metodologia adotada em cada uma das aulas, conforme comparado e verificado por Andrade (2016) em aulas estritamente expositivas.

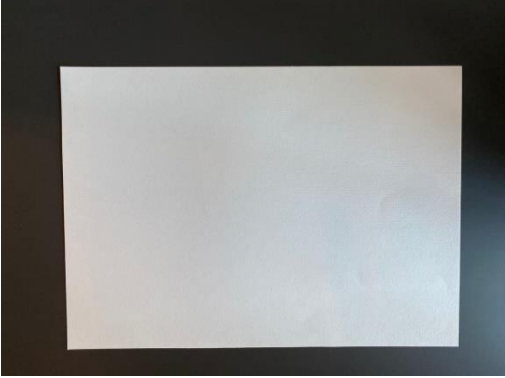
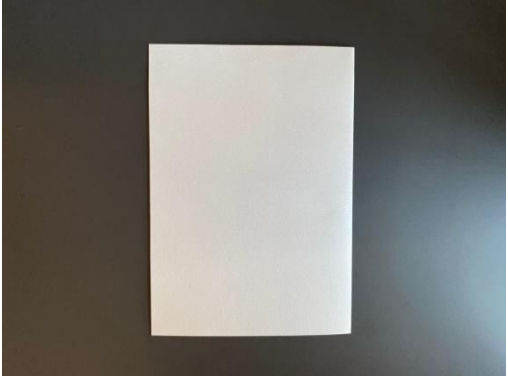


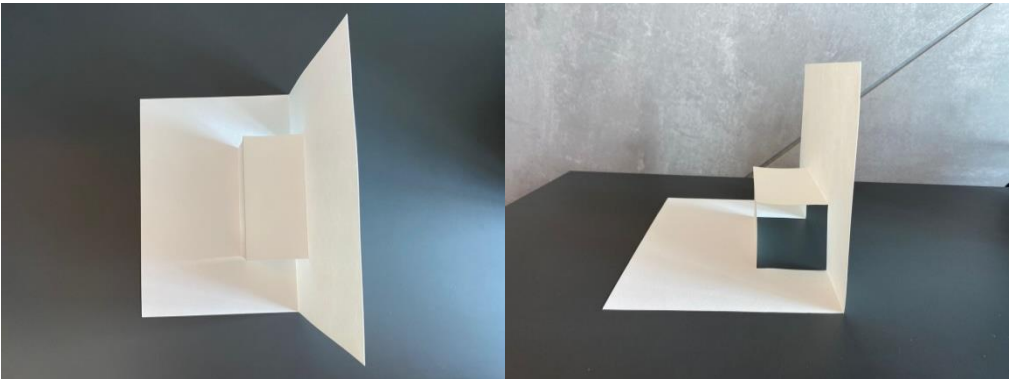
Algumas ações docentes são mais frequentes no contexto das aulas analisadas, como: Perguntar, Explicar, Pedir, Demonstrar, Elogiar, Colaborar, Incentivar e Mostrar.

Do mesmo modo, podemos ressaltar que algumas ações discentes também estiveram mais presentes ao longo da aula. São elas: Responder, Mostrar, Argumentar, Perguntar, Informar, Lamentar e Concordar. Alguns excertos são formados por mais de uma categoria de ação, portanto, pode aumentar a ocorrência delas ao longo deste encontro.

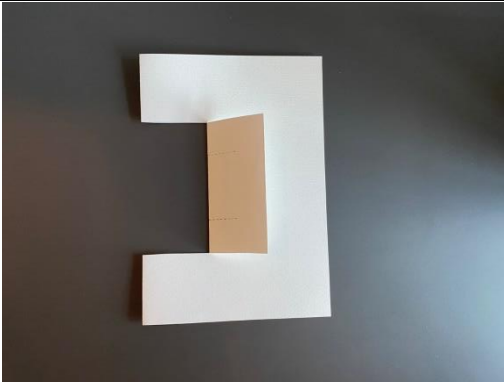
Considerando a abordagem explicativa e a busca por conexões, vale ponderar acerca da metodologia escolhida pela professora, que contemplava um enfoque teórico-metodológico investigativo, orientado pela construção de um cartão fractal. A Geometria Fractal não é comumente considerada ao longo da Educação Básica, por mais que seja prevista por algumas prescrições e formações curriculares, sendo possivelmente abordada em cursos de graduação em Matemática. Portanto, sua utilização pode ser um diferencial para que os alunos tenham contato com aspectos geométricos que vão além de um trabalho com corpos geométricos e deslocamento no espaço.

Isso posto, vamos esclarecer o processo de elaboração que direcionou o encontro que está sendo analisado nesta oportunidade. Logo, contempla-se, no Quadro 10, o passo a passo da confecção do cartão fractal.

**Quadro 10** – Aulas 1 e 2 de P2: Processo de construção do cartão fractal

<p style="text-align: center;"><u>Passo 1</u></p>  <p>Base para construção do fractal: folha com dimensões 28 cm x 20 cm</p>	<p style="text-align: center;"><u>Passo 2</u></p>  <p>Folha dobrada ao meio</p>
<p style="text-align: center;"><u>Passo 3</u></p>  <p>Realizar as medições, dividindo a base sempre em quatro partes e traçar duas retas pontilhadas para facilitar o corte</p>	<p style="text-align: center;"><u>Passo 4</u></p>  <p>Corte e dobra para a primeira iteração<sup>3</sup></p>
<p style="text-align: center;"><u>Passo 5</u></p>  <p style="text-align: center;">Primeira iteração</p>	
<p style="text-align: center;"><u>Passo 6</u></p>	<p style="text-align: center;"><u>Passo 7</u></p>

<sup>3</sup> Assumimos por iteração – nesta dissertação – o processo de repetição, o fazer novamente, a realização de operações sucessivamente.

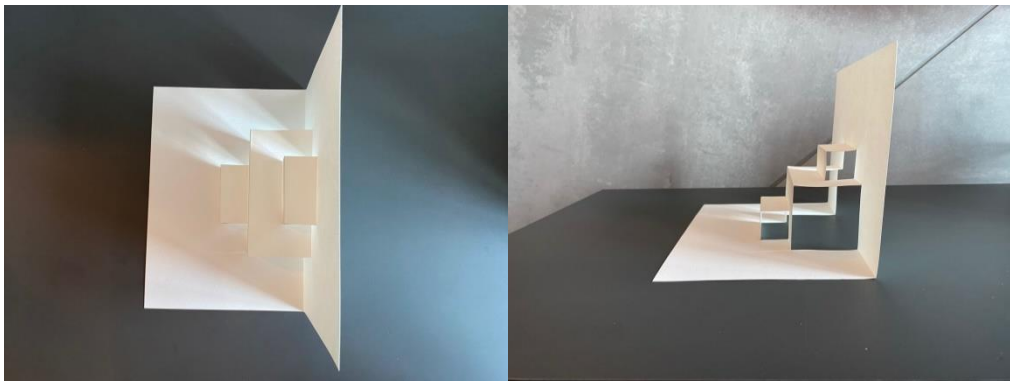


Medições, divisões e retas pontilhadas



Corte e dobra para a segunda iteração

Passo 8



Segunda iteração

Passo 9



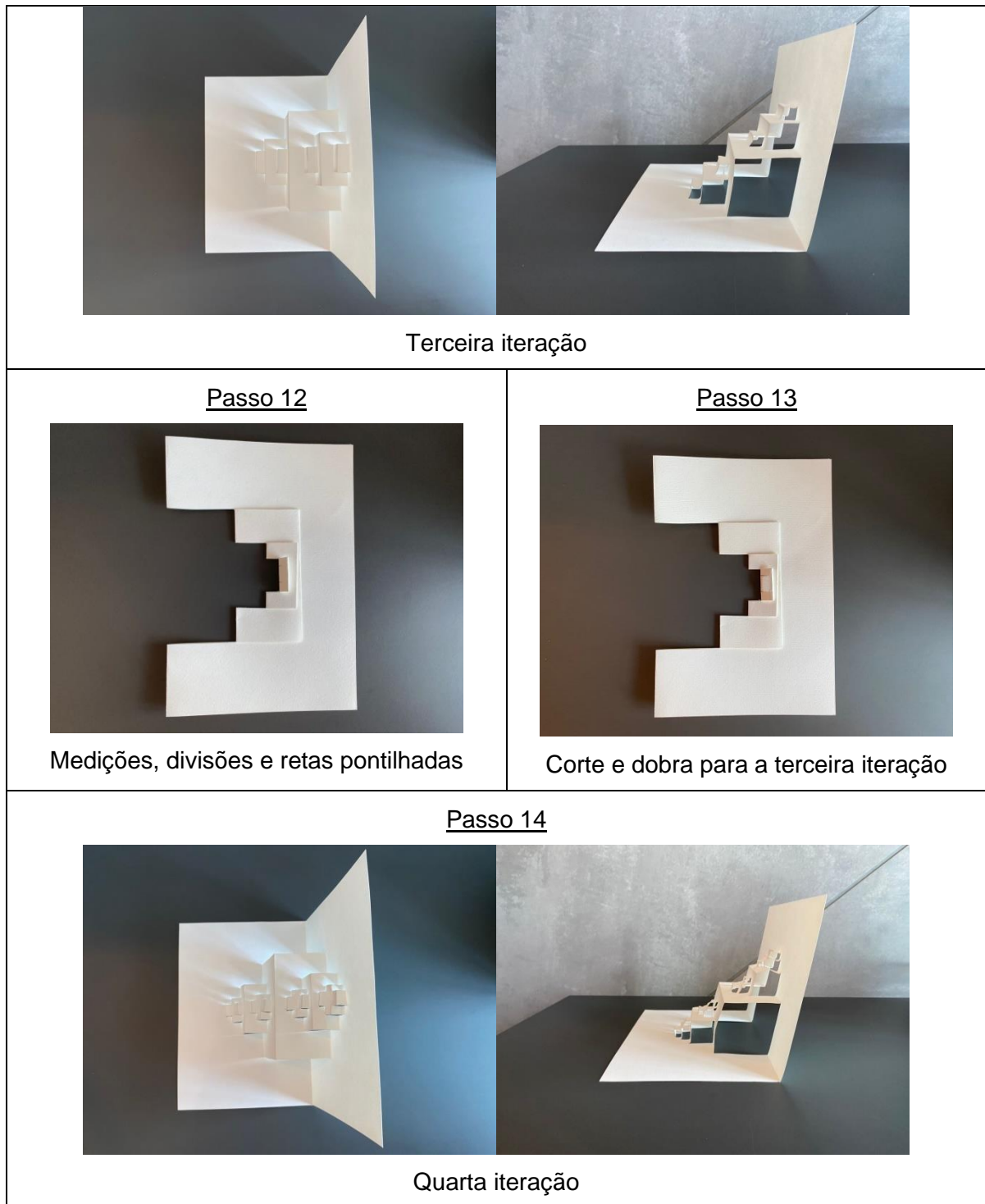
Medições, divisões e retas pontilhadas

Passo 10



Corte e dobra para a terceira iteração

Passo 11



Fonte: a autora

O cartão fractal é formado por meio de um processo iterativo, em que novas medições, cortes e dobras, que seguem um mesmo procedimento base, ocasionam uma reprodução em menor escala.

Inicialmente, podemos buscar algumas relações entre a duração das iterações e a ocorrência de ações em cada uma delas, conforme Quadro 11.

**Quadro 11 – Aulas 1 e 2 de P2: Iterações e tempo de duração**

<b>O encontro teve duração de 100 minutos</b>			
Primeira iteração: 50 minutos	Segunda iteração: 15 minutos	Terceira iteração: 12 minutos	Quarta iteração: 23 minutos

Fonte: a autora

Quanto ao tempo, a iteração mais longa foi a primeira, porque até que os cortes sejam feitos pelos alunos, de modo a dar início, de fato, à construção do fractal, muitas discussões ocorreram. Nesta oportunidade, os alunos estavam conhecendo o que seria realizado. Portanto, a professora precisou retomar por diversas vezes as explicações, possibilitando que os alunos pudessem realizar a atividade proposta por P2.

A maior concentração de ações ocorre na primeira iteração, fato esse justificável pela maior duração do episódio. Como os alunos estavam conhecendo a atividade elaborada pela professora, que ocasionou todo o andamento das aulas, isso exigiu um maior número de ações da professora e seus alunos. Portanto, a partir da segunda iteração, nota-se a diminuição na quantidade de categorias de ação distintas.

Ao longo da segunda e terceira iterações, os alunos estavam mais habituados aos passos, os quais eram necessários ser seguidos para que o fractal se formasse. Deste modo, demandou um menor tempo de duração.

Na segunda iteração, foi possível notar algumas modificações. Com relação às categorias de ação docente, vale evidenciar a presença da categoria Desafiar, quando P2 passa a mobilizar seus alunos a encontrarem o maior número de iterações possíveis na construção do cartão fractal. Quanto às ações discentes, quase que a totalidade se restringe à elaboração do fractal.

A última iteração possui um tempo maior que a segunda e a terceira, pois foi incluída a organização final do laboratório, em que os alunos readequaram o espaço físico de acordo com as exigências existentes. Na terceira e quarta iterações, os alunos que haviam compreendido o processo de elaboração foram convidados pela professora a ajudar os demais colegas, portanto, enquanto categoria de ação discente, houve a inserção da categoria Colaborar.

Os quatro momentos iterativos apresentam a categoria Perguntar, enquanto categoria de ação docente, e a categoria Responder, como categoria de

ação discente. Este fato ilustra as características exploratório-investigativas que foram propostas e que estão de acordo com a Investigação Matemática. Nesta oportunidade, não existe uma tarefa escrita que norteie as realizações ao longo da aula, contudo é a construção do fractal e a maneira como a professora direciona seu trabalho que representa o âmago dessa tendência/perspectiva.

As categorias Colaborar, Demonstrar e Incentivar, presentes nos quatro momentos iterativos, evidenciam o papel exercido pela professora, enquanto mediadora, facilitadora e incentivadora dos alunos.

Destaca-se que, por mais que a construção do cartão fractal seja um processo iterativo, a ocorrência das ações ao longo das aulas analisadas não assume, em sua totalidade, as mesmas características gradativas. Em vista disso, podem-se ressaltar dois fatos: existem alunos que na terceira e quarta iterações precisaram do auxílio da professora na elaboração do fractal desde o início da construção, o que demandou uma atenção pontual de P2 quanto ao desenvolvimento/aprendizado em tempos e ritmos diferentes. Assim como, nem todos os alunos chegaram ao final da aula tendo passado por todas as iterações e foi relatado pela professora que ela retomaria essas construções pontuais no encontro seguinte.

Em vista deste processo iterativo, no Quadro 12 buscamos subdividir a análise das aulas 1 e 2 nas quatro iterações que compõem o encontro, considerando os objetivos de cada uma delas, em quais conceitos foram abordados ao longo de cada episódio e quais objetos fazem parte de cada uma das iterações.

**Quadro 12** – Aulas 1 e 2 de P2: Iterações, objetivos, conceitos e objetos

	Primeira iteração	Segunda iteração	Terceira iteração	Quarta iteração
Objetivo da iteração	Deixar a folha base nas medidas corretas e realizar os primeiros cortes.	Compreender o processo iterativo, replicar para as novas medidas e realizar as dobras/cortes necessários.	Realizar as medições, dobras e cortes necessários.	Realizar as medições, dobras e cortes necessários.
Conceitos abordados	Ângulo Comprimento Diferenciar mm e cm Divisão Divisibilidade Largura	Comprimento Largura Divisão Retas Medições com a régua	Divisão Medições com a régua	Divisão Medições com a régua

	Medições com a régua Números inteiros Retas			
Objetos que fazem parte	Folha Régua Tesoura	Folha Régua Tesoura	Folha Régua Tesoura	Folha Régua Tesoura

Fonte: a autora

Um aspecto que se enquadra em uma característica explicativa e em menor grau conexiva de análise refere-se à interligação entre o objetivo das iterações e os diversos conceitos que foram abordados/retomados ao longo da aula.

Por meio da disposição dos objetivos e conceitos, pode-se perceber que o início da aula concentrou uma maior quantidade de conceitos e ao longo das iterações eles se restringiram, atingindo unicamente os três feitos necessários para a elaboração do fractal: medição, dobra e corte.

Logo, é notória a intenção da professora em utilizar a metodologia escolhida para relacionar ou até mesmo retomar outros conceitos matemáticos. Esse aspecto, sem dúvida, traz coesão ao processo de construção de novos saberes, conforme verificado nos excertos organizados no Quadro 13.

### Quadro 13 – Aulas 1 e 2 de P2: Trechos com conceitos

<i>A1P2, quem é comprimento e quem é a largura dessa folha?</i>
<i>Qual deve ser a menor medida, diferente dessa que vocês encontraram, que quando eu dividir em quatro partes, dê um número inteiro? O que é um número inteiro?</i>
<i>A14P2, você está vendo algum ângulo aqui?</i>
<i>A13P2, você lembra das retas concorrentes? Lembra das retas concorrentes?</i>
<i>Mede 10 cm e você tem que dividir em quatro partes, quanto vai dar cada parte?</i>

Fonte: a autora

Os questionamentos e comentários proferidos pela professora enfatizam alguns conceitos que se referem, respectivamente, às distintas unidades temáticas do componente curricular de Matemática consideradas na BNCC: Grandezas e Medidas, Números, Geometria e Álgebra.

Quanto aos objetos que fazem parte dessas aulas analisadas, eles se mantêm ao longo das iterações: folha (em que o cartão fractal foi construído), régua e tesoura.

Sob uma perspectiva investigativa, precisa-se salientar a relevância das interações nas aulas analisadas e para o processo de análise. A princípio, as ações dos sujeitos – professora e alunos – possuem relações.

Ao longo da aula e de acordo com as análises já realizadas, podemos notar uma grande parcela de conexões entre as ações docentes e discentes. Isso pode se justificar em virtude das características investigativas que a professora adotou juntamente com a elaboração do fractal, que exigiu um trabalho cooperativo entre os sujeitos. Por exemplo, há ações que se conectam, quando a professora perguntou, os alunos responderam.

Em contrapartida, também existem ações docentes e discentes que não se conectam, tal qual quando a professora perguntou e os alunos não estavam prestando atenção.

Daremos prosseguimento, por meio da análise de outro encontro que contempla a tendência/perspectiva em Educação Matemática destinada às Tecnologias Digitais.

### 5.3 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS AULAS 7 E 8 DE P1 (TECNOLOGIAS DIGITAIS)

Nesta oportunidade, a aula ocorreu direcionada por recursos tecnológicos, especificamente, com a utilização do GeoGebra. A aula pode ser organizada em dois momentos principais, inicialmente a professora apresentou o *software* e demonstrou como realizar cada uma das tarefas que seriam posteriormente efetuadas em equipes. Assim, como as demais aulas citadas e analisadas nesta investigação, o encontro ocorreu no laboratório de Matemática, que apresenta mesas de trabalho colaborativo e outras com computadores ao redor do cômodo.

Do mesmo modo, demos início à análise por meio da transcrição das duas aulas orientadas pela utilização das tecnologias digitais. A análise apresentada a seguir refere-se a dois encontros de 50 minutos da professora P1 com seus alunos (Aula 7 e Aula 8, conforme explicitado no Quadro 1). De modo a contribuir com a organização e análise das informações, estruturamos a transcrição em um quadro que apresenta as seguintes colunas: transcrição das falas da professora, ações da professora sem fala, categorias de ação da professora, transcrição das falas dos alunos, ações dos alunos sem fala, categorias de ação dos alunos e comentários da pesquisadora. O Quadro completo encontra-se no Apêndice B.

O preenchimento do Quadro foi iniciado pela alocação das falas dos sujeitos nas respectivas colunas, acrescidas pelas ações que não foram representadas por falas. Ademais, breves comentários contidos na última coluna do Quadro contribuem para a compreensão do que estava, de fato, ocorrendo em alguns momentos. Para finalizar, as colunas que se referem às categorias de ação docente e discente foram completadas, de acordo com as categorias já delimitadas anteriormente e com novas categorias que ocasionalmente poderiam surgir.

### 5.3.1 O Olhar Descritivo

Inicialmente, direcionados pelas categorias já descritas, encontramos a seguinte categorização apresentada no Quadro 14. As categorias de ação docente com que nos deparamos estão iluminadas em cinza, enquanto as categorias de ação discente estão com grifo em verde (ambas as listas estão organizadas em ordem alfabética).

**Quadro 14** – Aulas 7 e 8 de P1: Identificação das categorias de ação docente e discente emergentes de Dias (2018)

Categorias de ação docente	Categorias de ação discente
Agradecer	Argumentar
Argumentar	Brincar
Chamar a atenção	Chamar pela professora
Conferir	Colaborar
Deslocar	Comemorar
Elogiar	Concordar
Escrever	Conversar
Esperar	Copiar
Executar	Deslocar
Explicar	Elogiar
Lamentar	Executar
Negociar	Informar
Organizar	Lamentar
Pedir	Organizar
Perguntar	Pedir
Providenciar	Perguntar
Reprovar	Prestar atenção
Responder	Responder
Supervisionar	

Fonte: a autora

De acordo com o quadro exposto anteriormente, das dezenove categorias de ação docente elencadas neste movimento de análise, deparamo-nos com treze delas. E em relação às dezoito categorias de ação discente elencadas, encontramos todas as categorias.

Dando prosseguimento a este movimento de análise, também existem categorias que emergiram da análise das aulas 1 e 2 de P2. Portanto, na sequência, iremos verificar quais delas estão também presentes nas aulas 7 e 8 de P1. Do mesmo modo, iluminamos em cinza as categorias de ação docente encontradas, e em verde, as categorias de ação discente, conforme indicado no Quadro 15.

**Quadro 15** – Aulas 7 e 8 de P1: Identificação das categorias de ação docente e discente emergentes das aulas 1 e 2 de P2

Categorias de ação docente	Categorias de ação discente
Colaborar	Agradecer
Concordar	Cortar
Cortar	Demonstrar
Demonstrar	Explicar
Desafiar	Medir
Entregar	Mostrar
Incentivar	Receber
Informar	Relembrar
Mostrar	
Relembrar	

Fonte: a autora

Dentre as categorias que emergiram da análise dos encontros 1 e 2 de P2, verificamos das dez categorias de ação docente, sete delas. Com relação às oito categorias emergentes da análise já realizada, foram identificadas quatro.

Por fim, no Quadro 16, apresentamos as novas categorias constatadas nas aulas 7 e 8 de P1.

**Quadro 16** – Aulas 7 e 8 de P1: Novas categorias de ação docente e discente encontradas

Categorias de ação docente	Categorias de ação discente
Realizar chamada	Chamar a atenção

Fonte: a autora

As categorias que emergiram da análise da aula em que a professora P1 faz uso de recursos tecnológicos com seus alunos foram apenas duas. Vale

ênfatizar que o número de categorias é relativamente menor em relação ao que ocorreu com a análise das aulas que faziam uso das demais alternativas pedagógicas. Logo, é um indicativo de que as categorias que estão sendo verificadas não diferem em relação ao grande grupo de categorias de ação docente e discente já delimitado.

Vale ressaltar que um tempo destinado exclusivamente à realização da chamada com os alunos, não estava presente nas demais aulas. Portanto, essa categoria se enquadra como nova. Além disso, a categoria de ação discente Chamar a atenção veio à tona, pois, além da professora chamar a atenção dos alunos em alguns momentos ao logo do encontro, os próprios estudantes chamavam a atenção dos colegas quando estes estavam dispersos e tumultuando.

Até o momento, o compilado dos movimentos de análise com caráter descrito das aulas 7 e 8 de P1, totalizaram vinte e uma categorias de ação docente e vinte e três categorias de ação discente. A seguir, no Quadro 17, apresentamos cada uma das categorias de ação encontradas com suas respectivas descrições. Inicialmente, contemplaremos as categorias de ação docente, em conformidade com o Quadro exposto na sequência.

**Quadro 17** – Aulas 7 e 8 de P1: Descrições das categorias de ação docente

Categorias de ação docente	Descrições das categorias de ação docente
1. Argumentar	Nesta categoria está inclusa a argumentação com o aluno: referente à alocação deles nas equipes, à complexidade da atividade proposta, às justificativas de computadores que não estão funcionando, à participação de todos ao longo da aula, à escolha dos comandos adequados do GeoGebra, à autoria das atividades.
2. Chamar a atenção	Esta categoria de ação refere-se a chamar a atenção das atitudes dispersivas dos alunos.
3. Colaborar	A ação colaborar representa a cooperação da professora perante os alunos ao longo da aula.
4. Concordar	Concordar representa o consentimento dado conforme os estudantes cumprem as atividades no GeoGebra e expõe argumentos pertinentes ao encontro.
5. Demonstrar	O ato de demonstrar pode ser representado pela exemplificação do que deve ser feito posteriormente pelos alunos no <i>software</i> proposto.
6. Deslocar	Esta categoria refere-se ao deslocamento da professora ao laboratório e ao longo da aula.
7. Elogiar	Os elogios ocorrem ao longo da aula, conforme os alunos lembram os conteúdos que já foram trabalhados, mostram as atividades à professora.
8. Escrever	A ação escrever se restringe em escrever na lousa as atividades que os alunos deverão executar.

9. Esperar	A descrição da categoria esperar refere-se à espera por silêncio.
10. Explicar	A categoria explicar pode ser definida pelas explicações referentes à utilização do <i>software</i> GeoGebra e aos comandos que envolvem as atividades solicitadas.
11. Incentivar	A professora incentiva os alunos a darem continuidade ao cumprimento das atividades propostas.
12. Informar	Nesta categoria de ação, a professora informa alguns esclarecimentos sobre: as atividades, a continuidade das explicações, a disponibilidade em ajudar os alunos.
13. Mostrar	Mostrar envolve exibir a interface do <i>software</i> e como os comandos podem ser selecionados.
14. Organizar	A ação organizar refere-se à organização: dos recursos tecnológicos, dos alunos em equipes nas mesas com computadores, da realocação de alguns grupos.
15. Pedir	Esta categoria envolve diversos feitos, tais como, pedir: a atenção dos alunos, que todos se concentrem, a colaboração entre os alunos, que mantenham a sala organizada, que cumpram atividades adequadamente.
16. Perguntar	Os questionamentos referem-se a explicações sobre a organização dos grupos, os conteúdos que estão sendo abordados, o GeoGebra e as atividades.
17. Realizar chamada	Esta categoria representa estritamente o momento destinado à realização da chamada.
18. Relembrar	A ação relembrar refere-se ao processo de relembrar os conteúdos que já foram trabalhados anteriormente e que serão retomados via <i>software</i> .
19. Reprovar	A categoria reprovar retrata a professora reprovando algumas atitudes dos alunos ao longo da aula.
20. Responder	Nesta categoria, podemos citar as respostas dadas pela professora sobre: a atividade, o GeoGebra, os conceitos teóricos e demais assuntos.
21. Supervisionar	Essa categoria relaciona-se ao processo de mediação da professora diante do desenvolvimento do trabalho dos alunos nas equipes.

Fonte: a autora

Semelhantemente, no Quadro 18, explanaremos as categorias de ação discente e suas descrições correspondentes.

**Quadro 18** – Aulas 7 e 8 de P1: Descrições das categorias de ação discente

Categorias de ação discente	Descrições das categorias de ação discente
1. Agradecer	Refere-se ao agradecimento dos alunos quanto às explicações dadas pela professora.
2. Argumentar	Esta categoria refere-se às explicações para a realização da atividade, a utilização do GeoGebra, a dificuldade enfrentada.
3. Brincar	Brincar abrange os momentos em que os alunos realizam alguma ação que eles consideram divertida e que não possui relação pedagógica com o que foi proposto.

4. Chamar a atenção	Chamar a atenção representa os alunos se incomodando com os colegas dispersos e os alertando.
5. Chamar pela professora	Representa o chamamento dos alunos à professora no decorrer do encontro.
6. Colaborar	A ação auxiliar retrata a realização de um trabalho colaborativo entre pares.
7. Comemorar	Esta ação caracteriza as vibrações quanto às demonstrações da professora no GeoGebra e o cumprimento das atividades pelos alunos.
8. Concordar	A ação concordar representa o consentimento dado pelos alunos ao longo do encontro na utilização do <i>software</i> e das atividades que estão sendo cumpridas.
9. Conversar	Conversar refere-se às conversas entre os alunos sobre temáticas não relacionadas diretamente com a aula.
10. Copiar	A categoria copiar restringe-se aos registros referentes às atividades que devem ser cumpridas.
11. Deslocar	Essa categoria refere-se ao deslocamento dos alunos ao laboratório e ao longo da aula, quando buscam ajuda da professora se deslocando até ela.
12. Elogiar	Os elogios são referentes ao reconhecimento dos alunos pela atividade escolhida e pelo desenvolvimento da aula.
13. Executar	Nesta categoria, os alunos executam, ao longo do encontro, o cumprimento de tudo aquilo que envolve as atividades propostas com o GeoGebra.
14. Explicar	A categoria explicar pode ser definida pelas explicações referentes às atividades que fazem uso de um recurso tecnológico.
15. Informar	Nesta categoria de ação, os alunos informam à professora: o cumprimento das atividades; as dificuldades enfrentadas com os computadores, com o <i>software</i> e com as tarefas; o término do que foi solicitado.
16. Lamentar	As lamentações referem-se à alocação nos grupos, à complexidade da atividade proposta, às condições dos computadores.
17. Mostrar	Esta categoria de ação envolve mostrar à professora as atividades desenvolvidas com o GeoGebra.
18. Organizar	A ação organizar refere-se à organização dos alunos em equipes nas mesas com computadores e do laboratório ao final do encontro.
19. Pedir	Esta categoria envolve diversos feitos, tais como, pedir: que a professora espere, novamente a explicação, ajuda.
20. Perguntar	A categoria de ação perguntar envolve questionamentos presentes ao longo do encontro relacionados ao cumprimento da atividade proposta.
21. Prestar atenção	Prestar atenção refere-se aos alunos prestarem atenção no desenvolvimento da aula, realizando o que foi solicitado.
22. Relembrar	A ação relembrar refere-se ao processo de relembrar conteúdos que já foram trabalhados e que serão retomados.
23. Responder	Nesta categoria, podemos elencar as respostas dadas pelos alunos sobre a atividade, o <i>software</i> , os conceitos teóricos, a chamada e assuntos diversos.

Fonte: a autora

Considerando as categorias apresentadas, grande parte delas transcorre para professora e alunos, tais como: Argumentar, Chamar a atenção, Colaborar, Concordar, Deslocar, Elogiar, Explicar, Informar, Mostrar, Organizar, Pedir, Perguntar, Relembrar e Responder.

O Quadro 19 contempla as categorias que representam P1 e seus respectivos alunos. A disposição utilizada organiza as categorias de ação por meio de atributos amplos que permitem vinculação.

**Quadro 19** – Aulas 7 e 8 de P1: Categorias de ação que ocorrem tanto para a docente quanto para os discentes

Categorias gerais de ação	Categorias de ação docente/discente
Categorias de ação relacionadas à abordagem adotada	Argumentar Colaborar Concordar Deslocar Pedir Perguntar Relembrar Responder
Categorias de ação referentes à atividade realizada	Chamar a atenção Explicar Informar Mostrar
Categorias de ação que remetem à organização da aula	Organizar
Categorias de ação que demonstram emoções/sentimentos	Elogiar

Fonte: a autora

As categorias Argumentar, Colaborar, Concordar, Deslocar, Pedir, Perguntar, Relembrar e Responder condizem com a abordagem metodológica estabelecida. O encontro que abrange tecnologias educacionais, especificamente a utilização do *software* GeoGebra, expressa a ocorrência intensa de momentos argumentativos, de colaboração, de retomada de conteúdos já vistos, assim como, com diversas perguntas e respostas. Também existem instantes com consentimentos e deslocamentos.

Chamar a atenção ocorre em determinados momentos ao longo do desenvolvimento da atividade. Vale ressaltar que essa categoria se destina tanto à

professora quanto aos estudantes, que se incomodavam com as situações de distração e desatenção e, igualmente, alertavam os próprios colegas.

Complementando o comentário anterior, as categorias de ação Explicar, Informar e Mostrar reforçam o desenvolvimento das tarefas nos computadores, em que professora e alunos explicavam, informavam e mostravam o que estava sendo executado.

A organização refere-se a uma ampla categoria que representa o arranjo e estrutura da aula, assim como a nomenclatura indica.

Os elogios representam a devolutiva dada pela professora ao desenvolvimento dos alunos, assim como o reconhecimento dos estudantes perante a metodologia e atividade.

Por meio do Quadro 20, podemos reunir as categorias de ação restritas à professora.

**Quadro 20** – Aulas 7 e 8 de P1: Categorias exclusivas de ação docente

Categorias gerais de ação	Categorias exclusivas de ação docente
Categorias de ação relacionadas à abordagem adotada	Supervisionar
Categorias de ação referentes à atividade realizada	Demonstrar Escrever Esperar Incentivar
Categorias de ação que demonstram emoções/sentimentos	Reprovar
Categorias de caráter burocrático-administrativas	Realizar chamada

Fonte: a autora

A categoria de ação Supervisionar representa a mediação que ocorre segundo o enfoque teórico-metodológico adotado. Os alunos dispostos nos computadores contidos no laboratório desenvolviam as atividades, enquanto a docente os supervisionava.

Demonstrar, Escrever, Esperar e Incentivar retratam especificamente o desenvolvimento da atividade em questão. A professora inicialmente demonstrou como executar cada um dos comandos solicitados. Assim como escreveu as tarefas

na lousa, aguardou silêncio para poder prosseguir e incentivou que os alunos progredissem na realização das tarefas.

A reprovação refere-se à professora censurar algumas atitudes dos alunos, portanto, ratifica emoções.

Para finalizar as ações estritamente docentes, há uma única que traduz um caráter burocrático-administrativo, que é um breve momento de realização da chamada.

Analogamente, também existem ações que são vinculadas apenas aos alunos: Agradecer, Brincar, Chamar pela professora, Comemorar, Conversar, Copiar, Executar, Lamentar e Prestar atenção.

Logo após, as categorias de ação específicas aos alunos estão organizadas, no Quadro 21, nos grupos que demonstram vínculos.

**Quadro 21** – Aulas 7 e 8 de P1: Categorias exclusivas de ação discente

Categorias gerais de ação	Categorias exclusivas de ação discente
Categorias de ação referentes à atividade realizada	Chamar pela professora Comemorar Copiar Executar Prestar atenção
Categorias de ação que demonstram emoções/sentimentos	Agradecer Lamentar
Categorias que representam ações dispersivas	Brincar Conversar

Fonte: a autora

A categoria de ação Chamar pela professora configura a atividade em questão, visto que o retorno e esclarecimentos da professora eram importantes para que os alunos prosseguissem. Comemorar, Copiar, Executar e Prestar atenção evidenciam a atividade realizada que foi desenvolvida via GeoGebra. Os alunos vibravam com as pequenas conquistas ao longo da aula, copiavam as tarefas que deveriam ser cumpridas e executavam as demandas. Para finalizar essa ampla categoria, os discentes prestavam atenção cuidadosamente nos comandos elucidados por P1.

Os agradecimentos e lamentações, que demonstram emoções/sentimentos, ocorreram em breves momentos ao longo do encontro em que Tecnologias Digitais foram utilizadas.

As categorias dispersivas, Brincar e Conversar, permaneceram em alguns episódios.

Após uma possibilidade de análise descritiva de maneira mais específica e buscando vínculos em categorias mais abrangentes, daremos continuidade trazendo algumas justificativas.

### 5.3.2 Outro Olhar Interpretativo

Nesta análise referente às aulas 7 e 8 de P1, as Tecnologias Digitais estiveram presentes, por intermédio da utilização dos computadores que compõem parte do laboratório e do *software* GeoGebra. Vinte e uma categorias de ação docente e vinte e três categorias de ação discente caracterizam este encontro, portanto, vale enfatizar novamente a diversidade de ações que compõem a abordagem em questão.

Dentre as ações mais frequentes podemos citar: Perguntar, Explicar, Pedir, Demonstrar, Argumentar e Colaborar. Igualmente, existem algumas ações discentes com maior ocorrência, como: Responder, Perguntar, Informar e Chamar pela professora. Os excertos que compõem a aula e estão contidos na transcrição podem ser representados por mais de uma categoria de ação, portanto, pode aumentar a prevalência delas ao longo deste encontro.

Considerando a busca por justificativas, salientam-se possíveis explicações referentes à escolha de P1 pela metodologia. Para que os recursos tecnológicos possam ser utilizados, é preciso que eles estejam disponíveis e neste caso, tanto os computadores como o *software* estavam disponíveis. As Tecnologias Digitais estão previstas nas prescrições curriculares, a sociedade atual exige conhecimentos referentes a esses recursos, portanto, quando possível, é interessante abordá-las dentro das salas de aula.

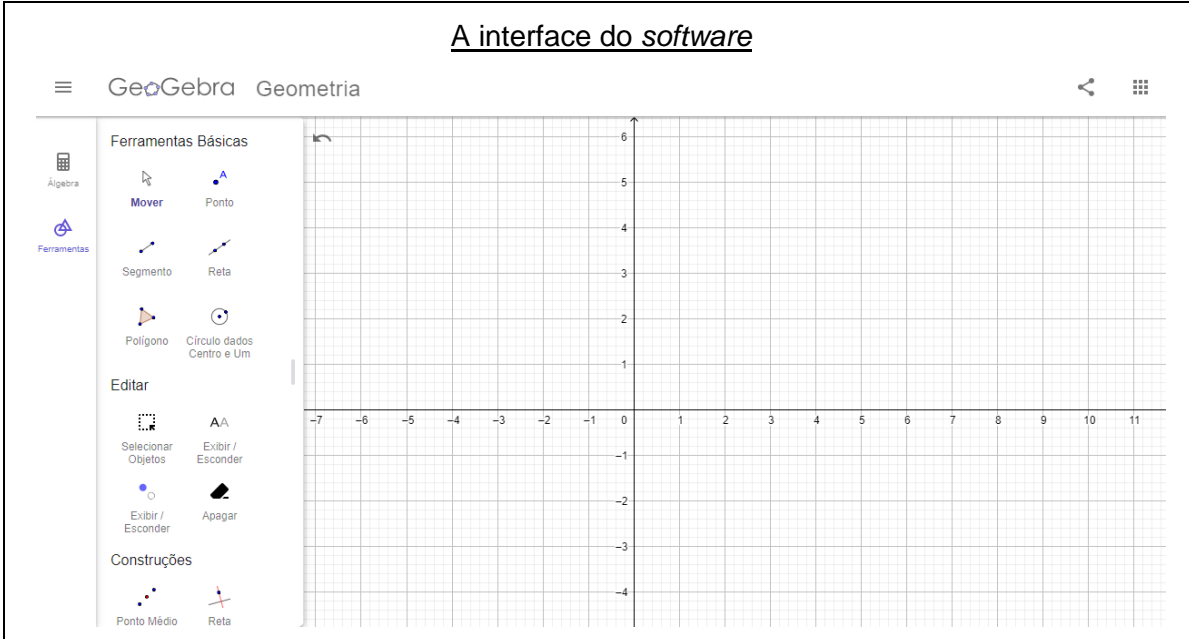
A utilização do *software* também exige que a professora domine os principais comandos, e, principalmente, aqueles que serão abordados ao longo do encontro. Logo, a professora capacitou-se, anteriormente, para que as aulas em questão pudessem vir à tona.

O Quadro 22 apresenta a interface do *software* GeoGebra e as

ferramentas à disposição. Esses esclarecimentos podem auxiliar nas compreensões referentes ao encontro.

**Quadro 22** – Aulas 7 e 8 de P1: O software GeoGebra

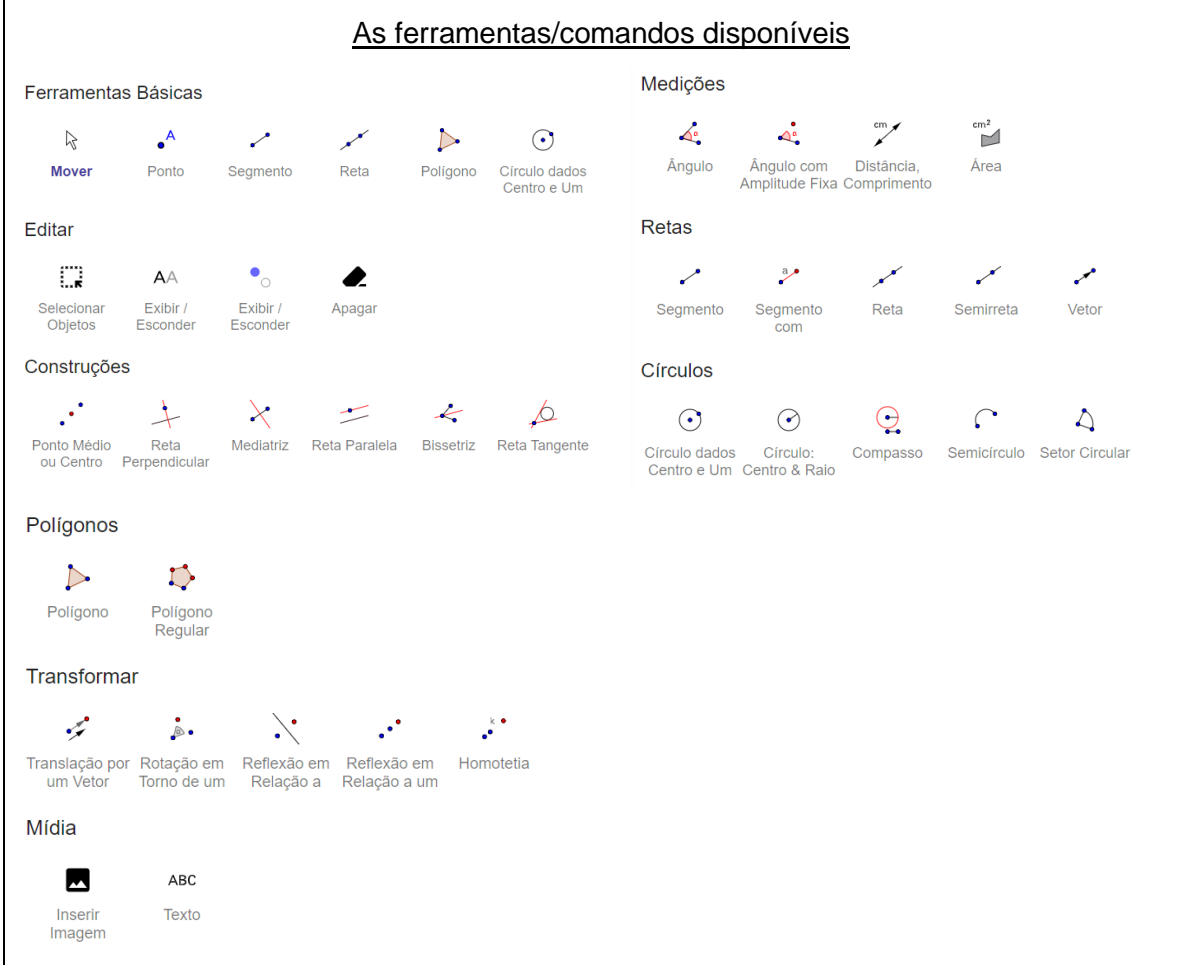
A interface do software



The screenshot shows the GeoGebra Geometry interface. At the top, there is a menu bar with 'GeoGebra Geometria' and a share icon. Below the menu bar is a toolbar with various tool icons. The main area is a coordinate grid with x and y axes ranging from -7 to 11. The toolbar is organized into several categories:

- Ferramentas Básicas:** Mover, Ponto, Segmento, Reta, Polígono, Círculo dados Centro e Um.
- Editar:** Selecionar Objetos, Exibir / Esconder, Apagar.
- Construções:** Ponto Médio, Reta.

As ferramentas/comandos disponíveis



The detailed list of tools and commands is organized into several categories:

- Ferramentas Básicas:** Mover, Ponto, Segmento, Reta, Polígono, Círculo dados Centro e Um.
- Medições:** Ângulo, Ângulo com Amplitude Fixa, Distância, Comprimento, Área.
- Retas:** Segmento, Segmento com, Reta, Semirreta, Vetor.
- Círculos:** Círculo dados Centro e Um, Círculo: Centro & Raio, Compasso, Semicírculo, Setor Circular.
- Polígonos:** Polígono, Polígono Regular.
- Transformar:** Translação por um Vetor, Rotação em Torno de um, Reflexão em Relação a, Reflexão em Relação a um, Homotetia.
- Mídia:** Inserir Imagem, ABC, Texto.

Fonte: <https://www.geogebra.org/geometry>. Acesso em: 20 jan. 2022

Uma das possibilidades do *software* refere-se ao trabalho com conceitos geométricos, tais como, segmentos, retas, polígonos, ângulos, círculos, áreas. A professora P2 requisitou que os alunos elaborassem alguns conceitos/corpos geométricos, fazendo uso de diversas ferramentas oferecidas, conforme indicado no Quadro 23.

**Quadro 23 – Aulas 7 e 8 de P1: A atividade solicitada**

<p><u>A tarefa solicitada por P2 consistia em construir/elaborar via GeoGebra:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ângulos (retos, rasos, agudos e obtusos);</li> <li>• polígonos (convexos e não convexos);</li> <li>• polígonos regulares;</li> <li>• circunferência (destacando seus elementos);</li> <li>• uma figura simétrica.</li> </ul>
--

**Fonte:** a autora

A atividade foi desenvolvida de maneira colaborativa, tanto entre professora e alunos como também entre os próprios estudantes. No laboratório não havia um computador disponível por aluno, logo, eles estavam dispostos em duplas ou trios, para desenvolverem as tarefas.

Ademais, a aula esteve organizada nos dois momentos principais indicados no Quadro 24.

**Quadro 24 – Aulas 7 e 8 de P1: Episódios e tempo de duração**

<b>O encontro teve duração de 90 minutos</b>	
Episódio demonstrativo e explicativo: 29 minutos	Episódio de construção/elaboração: 61 minutos

**Fonte:** a autora

No momento demonstrativo e explicativo, a professora P1 esclareceu como realizar cada uma das etapas da tarefa, para que, em seguida, no momento de construção/elaboração, os alunos pudessem reproduzir aquilo que anteriormente havia sido demonstrado.

Em virtude de ser o primeiro contato dos alunos com o *software*, a professora buscou cuidadosamente expor o funcionamento de cada uma das

ferramentas. A interface, por si só, é bastante intuitiva e quando surgiam dúvidas ao longo da utilização, os alunos solicitavam ajuda entre pares ou chamavam pela professora.

O primeiro episódio tem duração menor, visto que a intenção da docente era que os alunos desenvolvessem as atividades de maneira autônoma e colaborativa, baseados no que foi explicado e demonstrado.

De acordo com os dois episódios principais que compõem o encontro, buscamos no Quadro 25 delimitar seus objetivos, quais conceitos foram abordados ao longo de cada episódio e quais objetos fazem parte de cada um dos momentos.

**Quadro 25** – Aulas 7 e 8 de P1: Momentos, objetivos, conceitos e objetos

	Episódio demonstrativo e explicativo	Episódio de construção/elaboração
Objetivo do episódio	Mostrar o <i>software</i> e demonstrar o funcionamento das ferramentas.	Executar a atividade solicitada, cumprindo todas as etapas.
Conceitos abordados	Segmento Ângulos retos, rasos, agudos e obtusos Vértice Lado Polígonos convexos e não convexos Polígonos regulares Corpos circulares (raio, diâmetro, corda)	Ângulos retos, rasos, agudos e obtusos Polígonos convexos e não convexos Polígonos regulares Corpos circulares (raio, diâmetro, corda)
Objetos que fazem parte	Computador <i>Software</i> GeoGebra	Computador <i>Software</i> GeoGebra

**Fonte:** a autora

Considerando os objetivos relacionados aos dois episódios principais que compõem o encontro, evidencia-se que o objetivo referente ao primeiro episódio esteve sob a responsabilidade da professora, cabendo a ela expor os comandos do *software* e os alunos aprenderem para que depois pudessem executar a atividade. No que concerne ao objetivo relativo ao segundo momento da aula, o papel da professora foi de mediação e supervisão do desenvolvimento dos alunos, pois eram eles que desenvolviam as tarefas via *software* com as suas respectivas equipes.

Os conceitos abordados em cada um dos momentos são praticamente coincidentes, pois a professora demonstrava as ferramentas disponibilizadas para que cada etapa da atividade pudesse ser efetuada. Porém, a

maneira de abordar os conteúdos não foi similar, visto que no primeiro episódio a professora retomou oralmente definições ao grande grupo com o auxílio dos alunos, e ainda lembrou outros conceitos complementares, necessários para que os alunos compreendessem as ferramentas. Já no segundo momento, ela apenas esclareceu dúvidas pontuais relativas aos conteúdos considerados.

Os objetos que podemos incluir seriam unicamente os computadores e o *software* que estava à disposição em cada uma das máquinas.

Do mesmo modo como ocorreu nas aulas 1 e 2 de P2, em que diversos conceitos matemáticos foram lembrados ao longo do encontro, nesta oportunidade, alguns questionamentos eram feitos aos alunos para que eles recordassem o que já havia sido trabalhado em outras oportunidades e que seria construído via *software*. Em alguns momentos, as perguntas e a participação dos alunos introduziam a ferramenta demonstrada pela professora, antes mesmo do informe proferido pela docente, conforme exposto no Quadro 26.

**Quadro 26** – Aulas 7 e 8 de P1: Trechos com conceitos

<i>Alguém lembra qual era o primeiro conteúdo que a gente estudou no segundo trimestre?</i>
<i>Vocês lembram o que é um segmento?</i>
<i>Podemos ver que o ângulo <math>ABA'</math> é de quantos graus?</i>
<i>Vocês se lembram o que é um polígono regular?</i>
<i>Qual é esse elemento que eu estou mostrando: vértice, ângulo ou lado?</i>
<i>O que é diâmetro em uma circunferência, hein pessoal?</i>

**Fonte:** a autora

O primeiro excerto, contido no Quadro exposto anteriormente, incentiva que os alunos rememorem os conteúdos já trabalhados em sala de aula, porque posteriormente eles seriam construídos por meio da utilização do GeoGebra. Os demais enfatizam a intenção da professora em esclarecer alguns conteúdos ao longo do desenvolvimento da aula, questionando os discentes, nos momentos oportunos, a respeito de diversos tópicos que compõem a Geometria.

Conforme os alunos desenvolviam a atividade, eles deixavam os arquivos salvos no próprio computador, para depois serem corrigidos pela docente que atribuiria uma nota pela atividade cumprida. Essa solicitação foi reforçada pela professora ao longo da aula, para que os estudantes não se esquecessem de salvar

os arquivos e de inserirem no nome do arquivo apenas aqueles que, de fato, estavam contribuindo para que as tarefas fossem desenvolvidas em equipe.

Na próxima seção, iremos apresentar uma possibilidade de análise que detalha os encontros explorados ou retomados nesta investigação.

#### 5.4 CATEGORIAS DE AÇÃO DOCENTE E DISCENTE: MATERIAIS MANIPULÁVEIS, JOGOS, INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS DIGITAIS

A busca por novas categorias de ação docente e discente manteve-se baseada e inspirada nas categorias que já haviam sido encontradas. Portanto, as categorias emergentes estavam de acordo com outras que haviam sido manifestadas nas demais aulas analisadas. Deste modo, considerando as aulas: 5 de P1 (Materiais Manipuláveis), 4 de P3 (Jogos), 1 e 2 de P2 (Investigação Matemática) e 7 e 8 de P1 (Tecnologias Digitais), no Quadro 27 reunimos as categorias de ação docente e discente.

**Quadro 27** – Junção das categorias de ação docente e discente

Categorias de ação docente	Categorias de ação discente
Agradecer	Agradecer
Argumentar	Argumentar
Chamar a atenção	Brincar
Colaborar	Chamar a atenção
Concordar	Chamar pela professora
Conferir	Colaborar
Cortar	Concordar
Demonstrar	Conferir
Deslocar	Conversar
Elogiar	Copiar
Entregar	Cortar
Escrever	Demonstrar
Esperar	Deslocar
Executar	Elogiar
Explicar	Executar
Incentivar	Explicar
Informar	Incentivar
Lamentar	Informar
Mostrar	Lamentar
Negociar	Medir
Organizar	Mostrar
Pedir	Negociar

Perguntar	Organizar
Providenciar	Pedir
Realizar chamada	Perguntar
Relembrar	Prestar atenção
Reprovar	Receber
Responder	Relembrar
Supervisionar	Responder

**Fonte:** a autora

Esses dois grandes grupos de ações – vinte e nove categorias de ação docente e vinte e nove categorias de ação discente – representam a junção das categorias verificadas nas aulas exploradas ou retomadas nesta investigação, aulas em que um enfoque teórico-metodológico que difere de aulas estritamente expositivas foi utilizado. Contudo, vale ressaltar que as tendências/perspectivas em Educação Matemática não se esgotam nas quatro alternativas citadas nesta pesquisa, pois as propostas que se enquadram neste grande grupo vão além do que foi abordado.

Fazendo um comparativo com o que foi verificado por Andrade (2016), em que as categorias de ação docente se enquadravam apenas em Burocrático-Administrativas, Escreve, Espera e Explica, é notório o aumento no número de categorias verificadas. Uma justificativa possível compete justamente à abordagem metodológica e ao formato de aula adotado pelas professoras que exige uma diversidade de ações por parte delas, assim como de seus respectivos alunos.

Outra observação pertinente é que no último encontro analisado, direcionado por Tecnologias Digitais, surgiram apenas duas novas categorias de ação, uma refere-se à professora – Realizar chamada – e outra, concernente aos alunos – Chamar a atenção. As demais já haviam sido identificadas nas aulas com Materiais Manipuláveis, Jogos ou Investigação Matemática. Com isso, há possibilidade de assumir que conseguimos atingir um grupo coeso de categorias de ação docente e discente que representam as aulas de Matemática em que as tendências/perspectivas em Educação Matemática são utilizadas.

De acordo com uma perspectiva de análise que busca amplos grupos que englobem as categorias de ação docente e discente, iremos retomar as categorias de ação e organizá-las em consonância com a metodologia que direcionou o encontro, Materiais Manipuláveis, Jogos, Investigação Matemática e Tecnologias Digitais. Ademais, estamos intencionados em alocá-las em três grandes grupos de categorias que delimitam abrangência ou exclusividade dos sujeitos, conforme Quadro 28.

**Quadro 28** – Categorias com abrangência ou exclusividade dos sujeitos

Categorias de ação que ocorrem tanto para a docente quanto para os discentes
Categorias exclusivas de ação docente
Categorias exclusivas de ação discente

Fonte: a autora

Assim como iremos agrupá-las sob as amplas categorias descritas no Quadro 29.

**Quadro 29** – Categorias gerais de ação

Categorias de ação relacionadas à abordagem adotada
Categorias de ação referentes à atividade realizada
Categorias de ação que remetem à organização da aula
Categorias de ação que demonstram emoções/sentimentos
Categorias que representam ações dispersivas
Categorias de caráter burocrático-administrativas

Fonte: a autora

Com relação à aula 5 de P1, que ocorreu sob o direcionamento de Materiais Manipuláveis visando o desenvolvimento do conceito de simetria, podemos listar treze categorias de ação docente: Argumentar, Chamar a atenção, Deslocar, Escrever, Esperar, Explicar, Organizar, Pedir, Perguntar, Providenciar, Reprovar, Responder e Supervisionar. Assim como, encontram-se quatorze categorias de ação discente: Argumentar, Brincar, Chamar pela professora, Colaborar, Conversar, Copiar, Deslocar, Elogiar, Executar, Informar, Lamentar, Pedir, Perguntar e Responder.

Considerando as vinte e sete categorias de ação encontradas, cinco ocorrem para docente e discentes, e iremos descartar as repetições, portanto, existem vinte e duas categorias distintas. O Quadro 30 apresenta as categorias distribuídas de acordo com abrangência ou exclusividade dos sujeitos e há agrupamentos por similaridade, que representam amplas categorias de ação.

**Quadro 30** – Aula 5 de P1 – Materiais Manipuláveis: Alocação em categorias gerais de ação

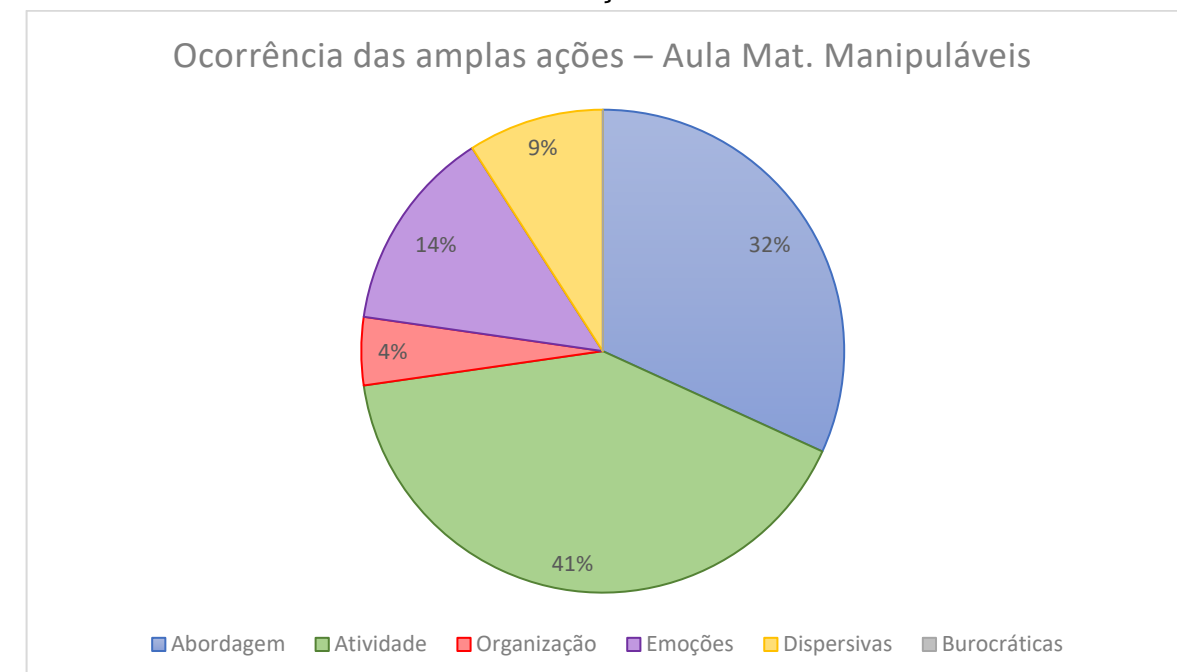
Categorias gerais de ação	Categorias de ação docente/discente	Categorias de ação exclusivas à docência	Categorias de ação exclusivas à discência
Categorias de ação	Argumentar	Supervisionar	Colaborar

relacionadas à abordagem adotada	Deslocar Pedir Perguntar Responder		
Categorias de ação referentes à atividade realizada		Chamar a atenção Escrever Esperar Explicar Providenciar	Chamar pela professora Copiar Executar Informar
Categorias de ação que remetem à organização da aula		Organizar	
Categorias de ação que demonstram emoções/sentimentos		Reprovar	Elogiar Lamentar
Categorias que representam ações dispersivas			Brincar Conversar
Categorias de caráter burocrático-administrativas			

Fonte: a autora

A ocorrência de ações pode ser pensada de acordo com o grande grupo em que mais estão alocadas, conforme o Gráfico 1.

**Gráfico 1** – Aula 5 de P1 – Materiais Manipuláveis: Alocação em categorias gerais de ação



Fonte: a autora

A aula 4 de P3, orientada por Jogos, especificamente, por um bingo

de expressões matemáticas, contemplou dezessete categorias de ação docente: Agradecer, Argumentar, Chamar a atenção, Conferir, Deslocar, Elogiar, Escrever, Esperar, Executar, Explicar, Negociar, Organizar, Pedir, Perguntar, Providenciar, Reprovar e Responder. As categorias de ação discente totalizam dezesseis: Argumentar, Brincar, Colaborar, Comemorar, Concordar, Conversar, Deslocar, Elogiar, Executar, Informar, Lamentar, Organizar, Pedir, Perguntar, Prestar atenção e Responder.

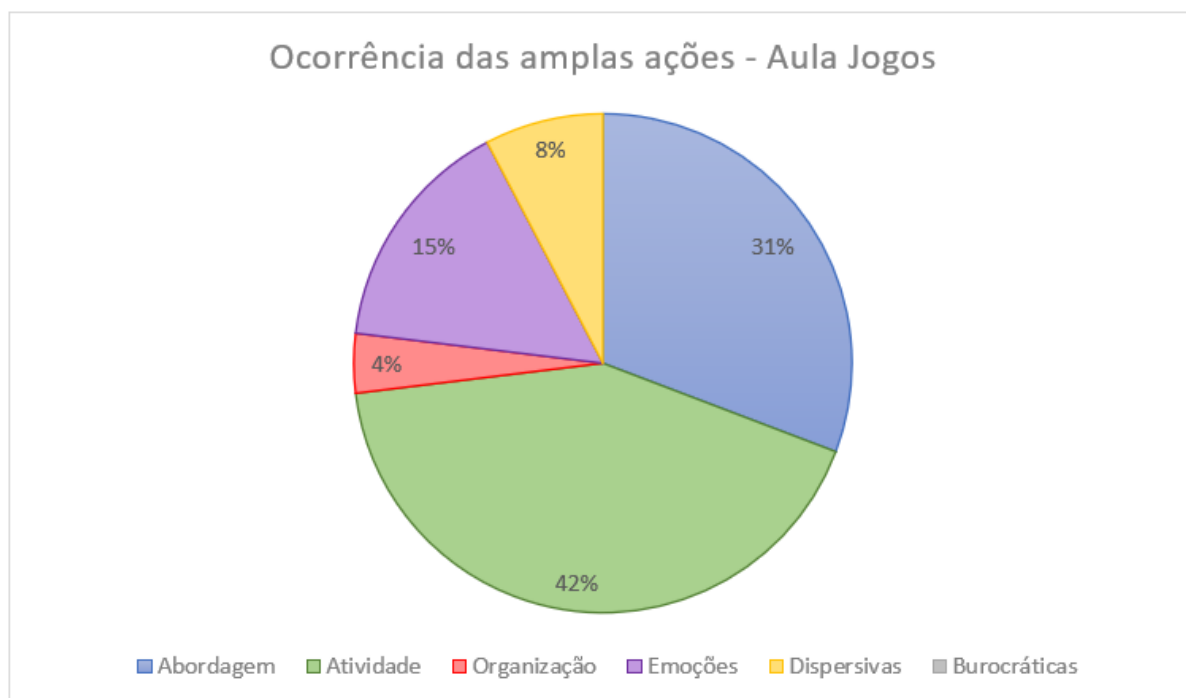
Dentre as trinta e três categorias de ação, oito se repetiram e iremos considerá-las uma única vez. Deste modo, totalizam as vinte e cinco categorias distribuídas no Quadro 31.

**Quadro 31** – Aula 4 de P3 – Jogos: Alocação em categorias gerais de ação

Categorias gerais de ação	Categorias de ação docente/discente	Categorias de ação exclusivas à docência	Categorias de ação exclusivas à discência
Categorias de ação relacionadas à abordagem adotada	Argumentar Deslocar Pedir Perguntar Responder		Colaborar Concordar
Categorias de ação referentes à atividade realizada	Executar	Chamar a atenção Conferir Escrever Esperar Explicar Negociar Providenciar	Comemorar Informar Prestar atenção
Categorias de ação que remetem à organização da aula	Organizar		
Categorias de ação que demonstram emoções/sentimentos	Elogiar	Agradecer Reprovar	Lamentar
Categorias que representam ações dispersivas			Brincar Conversar
Categorias de caráter burocrático-administrativas			

Fonte: a autora

O Gráfico 2, exposto na sequência, representa a disposição das categorias nos amplos grupos de ação, indicando quais representam o encontro em maior grau.

**Gráfico 2** – Aula 4 de P3 – Jogos: Alocação em categorias gerais de ação

**Fonte:** a autora

Nas aulas 1 e 2 de P2, em que a Investigação Matemática prevaleceu por meio da elaboração de um cartão fractal, foram verificadas vinte e quatro categorias de ação docente: Argumentar, Chamar a atenção, Colaborar, Concordar, Cortar, Demonstrar, Desafiar, Deslocar, Elogiar, Entregar, Escrever, Esperar, Explicar, Incentivar, Informar, Lamentar, Mostrar, Organizar, Pedir, Perguntar, Providenciar, Relembrar, Responder e Supervisionar. As categorias de ação discente totalizam vinte e quatro: Agradecer, Argumentar, Brincar, Chamar pela professora, Colaborar, Concordar, Conversar, Cortar, Demonstrar, Deslocar, Elogiar, Executar, Explicar, Informar, Lamentar, Medir, Mostrar, Organizar, Pedir, Perguntar, Prestar atenção, Receber, Relembrar e Responder.

Dentre as quarenta e oito categorias de ação, dezesseis se repetiram e iremos considerá-las uma única vez. Deste modo, temos o grande grupo de trinta e duas categorias dispostas no Quadro 32.

**Quadro 32** – Aulas 1 e 2 de P2 – Investigação Matemática: Alocação em categorias gerais de ação

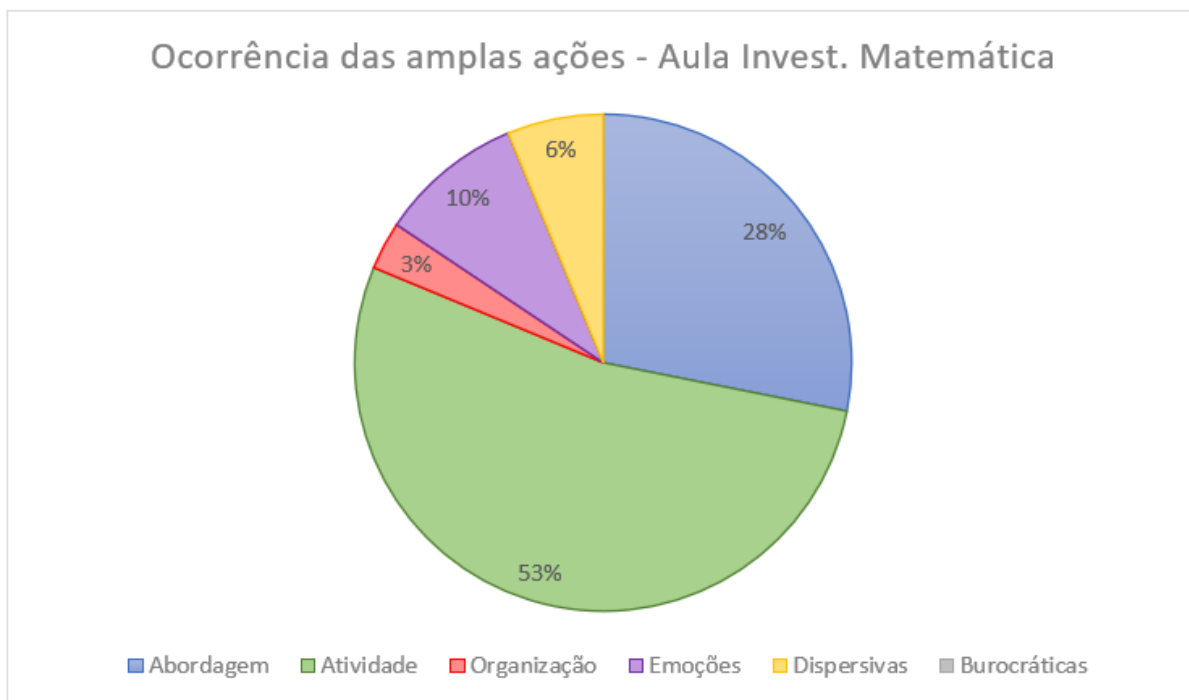
Categorias gerais de ação	Categorias de ação docente/discente	Categorias de ação exclusivas à	Categorias de ação exclusivas à
---------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

		docência	discência
Categorias de ação relacionadas à abordagem adotada	Argumentar Colaborar Concordar Deslocar Pedir Perguntar Relembrar Responder	Supervisionar	
Categorias de ação referentes à atividade realizada	Cortar Demonstrar Explicar Informar Mostrar	Chamar a atenção Desafiar Entregar Escrever Esperar Incentivar Providenciar	Chamar pela professora Executar Medir Prestar atenção Receber
Categorias de ação que remetem à organização da aula	Organizar		
Categorias de ação que demonstram emoções/sentimentos	Elogiar Lamentar		Agradecer
Categorias que representam ações dispersivas			Brincar Conversar
Categorias de caráter burocrático-administrativas			

Fonte: a autora

Logo após, o Gráfico 3 indica a concentração de ações em duas principais categorias e as demais, complementando o encontro em menor profundidade.

**Gráfico 3** – Aulas 1 e 2 de P2 – Investigação Matemática: Alocação em categorias gerais de ação



Fonte: a autora

Nas aulas 7 e 8 de P1, com a utilização de Tecnologias Digitais por intermédio do *software* GeoGebra, foram verificadas vinte e uma categorias de ação docente: Argumentar, Burocrático-administrativa, Chamar a atenção, Colaborar, Concordar, Demonstrar, Deslocar, Elogiar, Escrever, Esperar, Explicar, Incentivar, Informar, Mostrar, Organizar, Pedir, Perguntar, Relembrar, Reprovar, Responder e Supervisionar. Por outro lado, temos vinte e três categorias de ação discente: Agradecer, Argumentar, Brincar, Chamar a atenção, Chamar pela professora, Colaborar, Comemorar, Concordar, Conversar, Copiar, Deslocar, Elogiar, Executar, Explicar, Informar, Lamentar, Mostrar, Organizar, Pedir, Perguntar, Prestar atenção, Relembrar e Responder.

Dentre as quarenta e quatro categorias de ação, quatorze destinam-se à professora e alunos, e iremos considerá-las uma única vez. Logo, as trinta categorias restantes estão dispostas no Quadro 33.

**Quadro 33** – Aulas 7 e 8 de P1 – Tecnologias Digitais: Alocação em categorias gerais de ação

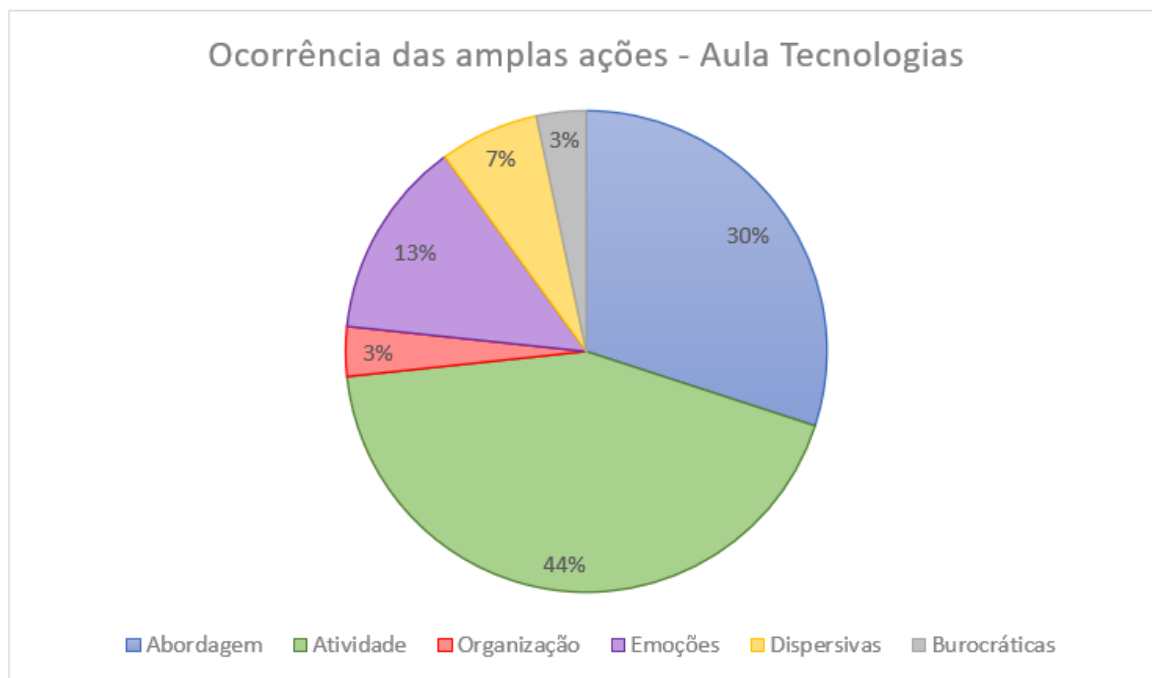
Categorias gerais de ação	Categorias de ação docente/discente	Categorias de ação exclusivas à docência	Categorias de ação exclusivas à discência

<p>categorias de ação relacionadas à abordagem adotada</p>	<p>Argumentar Colaborar Concordar Deslocar Pedir Perguntar Relembrar Responder</p>	<p>Supervisionar</p>	
<p>categorias de ação referentes à atividade realizada</p>	<p>Chamar a atenção Explicar Informar Mostrar</p>	<p>Demonstrar Escrever Esperar Incentivar</p>	<p>Chamar pela professora Comemorar Copiar Executar Prestar atenção</p>
<p>categorias de ação que remetem à organização da aula</p>	<p>Organizar</p>		
<p>categorias de ação que demonstram emoções/sentimentos</p>	<p>Elogiar</p>	<p>Reprovar</p>	<p>Agradecer Lamentar</p>
<p>categorias que representam ações dispersivas</p>			<p>Brincar Conversar</p>
<p>categorias de caráter burocrático-administrativas</p>		<p>Realizar chamada</p>	

Fonte: a autora

O Gráfico 4, que se encontra na sequência, ilustra a disposição das categorias de acordo com os agrupamentos listados.

**Gráfico 4** – Aulas 7 e 8 de P1 – Tecnologias Digitais: Alocação em categorias gerais de ação



Fonte: a autora

A disposição apresentada distingue as categorias de ação em abrangentes ou exclusivas à docência e discência e, ainda, delimita uma categorização ampla com uma caracterização correspondente. Deste modo, podemos assumir que as categorias de ação das aulas analisadas e de futuras aulas exploradas, podem vir a se enquadrar nesta classificação.

Uma consideração representativa quanto às seis amplas categorias de ação – relacionadas à abordagem adotada, referentes à atividade realizada, que remetem à organização da aula, que demonstram emoções/sentimentos, que representam ações dispersivas e de caráter burocrático-administrativas – referem-se ao fato de que as ações dos encontros analisados, que envolvem Materiais Manipuláveis, Jogos, Investigação Matemática e Tecnologias Digitais, concentram-se nas duas primeiras amplas categorias, portanto, enquadram-se na abordagem adotada ou na atividade realizada.

Existem categorias de ação que são unânimes a todos os encontros. No grupo de ações relacionadas à abordagem, podemos citar: Argumentar, Colaborar, Deslocar, Pedir, Perguntar e Responder. Na ampla categoria referente à atividade realizada, considera-se: Chamar a atenção, Escrever, Esperar, Executar, Explicar e Informar. A categoria que remete à organização/gestão dos encontros – Organizar –

também está presente em todas as aulas analisadas. Nas aulas 4 de P3 (Jogos), 1 e 2 de P2 (Investigação Matemática) e 7 e 8 de P1 (Tecnologias Digitais) a ação Organizar refere-se às professoras e aos alunos, pois todos auxiliam a manter o laboratório de forma organizada, exceto na aula 5 de P1 (Materiais Manipuláveis) em que esta categoria restringiu-se à professora. Na ampla categoria que demonstra emoções/sentimentos, todas as aulas possuem as ações Elogiar e Lamentar. Por fim, as categorias de ação dispersivas dos alunos – Brincar e Conversar – estão presentes por alguns momentos em todas as aulas consideradas.

Algumas ações ocorrem em alguns dos encontros analisados. A categoria Supervisionar, que está relacionada com a abordagem adotada, não se refere apenas à aula orientada por Jogos. Nesta oportunidade, um bingo com expressões matemáticas foi utilizado e a professora foi responsável por sortear os números e cantar o jogo, portanto, não supervisionou as execuções dos alunos em suas cartelas.

Ainda relacionada à aula 4 de P3 (Jogos), é o único encontro em que os alunos, em virtude da atividade e pelos alunos não possuírem dúvidas quanto ao desenvolvimento, não sentiram necessidade de chamar pela professora. Portanto, nas demais aulas, essa categoria manteve-se em evidência.

Com relação a este jogo, especificamente, a categoria de conferência era necessária pela professora, conforme os estudantes diziam bingo. Portanto, Conferir mantém-se presente apenas nesta aula. Assim, como Negociar refere-se estritamente ao jogo em questão.

A ação Copiar, que se refere às atividades desenvolvidas, restringe-se apenas aos encontros referentes aos Materiais Manipuláveis e Tecnologias Digitais, em que os estudantes em pequenos momentos registraram teorias e exercícios. Assim como, a categoria Comemorar também foi verificada apenas na aula com Jogos e Tecnologias Digitais.

A ação de concordância, que corrobora com a metodologia adotada, esteve presente nas aulas 4 de P3 (Jogos), 1 e 2 de P2 (Investigação Matemática) e 7 e 8 de P1 (Tecnologias Digitais). Providenciar não foi verificada no encontro em que o *software* GeoGebra foi utilizado, visto que os computadores e os *softwares* já estavam à disposição dos alunos quando eles adentraram no laboratório e não exigiu que a professora disponibilizasse outros materiais, distinguindo do que ocorreu nos outros encontros.

Os momentos em que os alunos prestaram atenção nas explicações dadas não foram notados na aula com Materiais Manipuláveis, pois os alunos se exaltaram com maior frequência e a atividade escolhida pela professora direcionou apenas um trecho do encontro.

As ações Reprovar e Agradecer, contempladas no grupo de categorias que representam emoções/sentimentos, transitam pelos sujeitos, ora exclusivas, ora compartilhadas, e pelos quatro encontros.

A realização da chamada, que representa a categoria de ação burocrático-administrativa, ocorreu unicamente no encontro permeado pelas Tecnologias Digitais.

Cortar, Desafiar, Entregar, Medir e Receber refere-se à aula com abordagem investigativa. Contudo, estão diretamente relacionadas à execução realizada pela construção do cartão fractal.

As ações Demonstrar, Mostrar e Incentivar, atribuídas às atividades, foram verificadas nos encontros investigativos e tecnológicos.

Nas quatro aulas consideradas, a maior incidência das ações está voltada principalmente à abordagem e à atividade realizada. Logo, as duas primeiras linhas dos quadros apresentados concentram o maior número delas. Com relação às colunas dos Quadros, que representam compartilhamento ou exclusividade, nas aulas 1 e 2 de P2 (Investigação Matemática) e 7 e 8 de P1 (Tecnologias Digitais), as ações se concentram na primeira coluna que apresenta ações referentes às professoras e aos alunos. Na aula 5 de P1 (Materiais Manipuláveis), as ações exclusivas à discência prevaleceram, e, por fim, na aula 4 de P3 (Jogos), predominaram as ações unicamente docentes.

Na sequência, elucidaremos algumas considerações finais acerca do processo investigativo como um todo.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito geral desta pesquisa foi investigar de que modo docentes e discentes agem em aulas de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Entretanto, não estamos intencionados em viabilizar modelos a serem seguidos por professores e alunos, nem julgar ou afirmar que todos os professores e alunos se adequam às categorias de ação verificadas.

As categorias de ação encontradas são decorrentes das aulas planejadas em consonância com tendências/perspectivas da Educação Matemática, especificamente, Materiais Manipuláveis, Jogos, Investigação Matemática e Tecnologias Digitais. As análises referentes às aulas sobre Materiais Manipuláveis e Jogos foram retomadas de Dias (2018), conforme Seção 5.1, e novos encontros relacionados à Investigação Matemática, Seções 5.2 e 5.2.1, e Tecnologias Digitais, Seções 5.3 e 5.3.1, foram incluídos.

Ainda para finalizar o olhar exploratório, para cada uma das aulas analisadas unicamente nesta investigação, referentes à Investigação Matemática e às Tecnologias Digitais, buscamos interpretá-las de acordo com um olhar complementar que se refere estritamente à atividade que foi desenvolvida em cada encontro, aos episódios principais que compõem as aulas e aos objetivos, conceitos e objetos que constituem esses momentos, conforme Seções 5.2.2 e 5.3.2.

De modo a responder à questão investigativa, chegamos a dois grandes grupos de categorias de ação docente e discente, contidos no Quadro 27, que foram obtidos considerando as categorias oriundas e refinadas de Dias (2018), assim como as emergentes desta investigação, totalizando vinte e nove categorias de ação docente: Agradecer, Argumentar, Chamar a atenção, Colaborar, Concordar, Conferir, Cortar, Demonstrar, Deslocar, Elogiar, Entregar, Escrever, Esperar, Executar, Explicar, Incentivar, Informar, Lamentar, Mostrar, Negociar, Organizar, Pedir, Perguntar, Providenciar, Realizar chamada, Relembrar, Reprovar, Responder e Supervisionar. Igualmente, podemos elencar as vinte e nove categorias de ação discente: Agradecer, Argumentar, Brincar, Chamar a atenção, Chamar pela professora, Colaborar, Concordar, Conferir, Conversar, Copiar, Cortar, Demonstrar, Deslocar, Elogiar, Executar, Explicar, Incentivar, Informar, Lamentar, Medir, Mostrar, Negociar, Organizar, Pedir, Perguntar, Prestar atenção, Receber, Relembrar e Responder.

Ao explorarmos essas ações e de modo a buscar um agrupamento de categorias que trouxesse uma visão geral sobre os encontros, analisamos as ações docentes e discentes perante dois olhares, contidos no Quadro 28, pensando as categorias com abrangência ou exclusividade dos sujeitos, assim como no Quadro 29, buscando por categorias gerais (macrocategorias) de ação. Portanto, a análise apresentada na Seção 5.4 apresenta uma conclusão de acordo com esses dois olhares, subdividido em cada uma das alternativas pedagógicas consideradas.

Logo, no Quadro 28 elencamos três grupos com abrangência ou exclusividade dos sujeitos: categorias de ação que ocorrem tanto para a docente quanto para os e discentes, categorias exclusivas de ação docente e categorias exclusivas de ação discente. E no Quadro 29 as seis categorias gerais (macrocategorias) de ação encontradas: categorias de ação relacionadas à abordagem adotada, categorias de ação referentes à atividade realizada, categorias de ação que remetem à organização da aula, categorias de ação que demonstram emoções/sentimentos, categorias que representam ações dispersivas e categorias de caráter burocrático-administrativas.

De maneira hipotética, podemos pensar como perspectiva futura, que essas seis categorias gerais de ação podem ser utilizadas para analisar outras aulas de Matemática e que as ações se enquadrariam nessas amplas categorias. Ademais, também existe a possibilidade de se adequarem para analisar as ações presentes em aulas de outras áreas do conhecimento.

Até mesmo a análise feita por Andrade (2016) em que quatro ações docentes principais – Espera, Escreve, Explica e Burocrático-administrativas – foram encontradas, se encaixariam nas seis categorias gerais de ação. Outra consideração é que os dados não se esgotaram nessa investigação, portanto, uma análise futura, com o encontro direcionado pela tendência Etnomatemática, aulas 9 e 10 de P1, pode ser desenvolvida buscando alocar as ações nas macrocategorias encontradas.

Ainda com relação aos possíveis desdobramentos desta pesquisa, a interpretação apresentada contemplou, em maior profundidade, a perspectiva descritiva. Contudo, de acordo com a abordagem teórica e metodológica do Programa de Pesquisa sobre a Ação Docente, Ação Discente e suas Conexões (PROAÇÃO), também seria possível analisar os dados sob os olhares explicativo e conexivo.

Nas aulas referentes à Investigação Matemática e Tecnologias Digitais, as ações, além de ocorrerem entre os sujeitos (professoras e alunos),

também se referem aos materiais utilizados (folhas, régua, tesouras, computadores), que direcionam todo o encontro. Para avançarmos nesse aspecto, seria interessante reportarmo-nos à Teoria Ator-Rede (*Actor-Network Theory*, abreviada por ANT), intencionados pela ideia de que os objetos também agem. Latour (2012, p. 13) expõe que “[...] a continuidade de um curso de ação raramente consiste em conexões entre humanos [...] ou entre objetos, mas, com muito maior probabilidade, ziguezagueia entre umas e outras”. Contudo, nesta pesquisa, não tivemos a pretensão de nos aprofundarmos nestes conceitos, que podem se enquadrar em uma possibilidade futura.

Por fim, finalizo esse processo investigativo reconhecendo a tamanha importância de todos os desenvolvimentos para a Mariana, pessoal e profissionalmente, salientando que a pesquisa, de fato, contribuiu para que eu me tornasse alguém melhor, mantendo-me sempre em constante aprimoramento.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Eva Maria Siqueira. **A ludicidade e o ensino de matemática**. Campinas: Papirus, 2020.

ANDRADE, Edelaine Cristina. **Um estudo das ações de professores de matemática em sala de aula**. 2016. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, 2016.

ARRUDA, Sergio de Mello; PASSOS, Marinez Meneghello; BROIETTI, Fabiele Cristiane Dias. O Programa de Pesquisa sobre a Ação Docente, Ação Discente e suas Conexões (PROAÇÃO): Fundamentos e Abordagens Metodológicas. **REPPE**, Cornélio Procópio, v. 5, p. 215-246, 2021.

BARBOSA, Ruy Madsen. **Descobrimos a Geometria Fractal**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Porto: Edições 70, 2011.

BATISTA, Valéria; BUECKE, Jane Elisa Otomar. **Didática**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional, 2017.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, Marcelo de Carvalho; ALMEIDA, Helber Rangel Formiga Leite de; GRACIAS, Telma Aparecida de Souza. **Pesquisas em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

BOTELHO, Isaura. Dimensões da Cultura e Políticas Públicas. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 73-83, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. 5ª a 8ª série. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARDANO, Mario. **Manual de pesquisa qualitativa: a contribuição da teoria da argumentação**. Tradução Elisabeth da Rosa Conill. Petrópolis: Vozes, 2017.

CENCI, Adriane; DAMIANI, Magda Floriana. Desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural da Atividade em três gerações: Vygotsky, Leontiev e Engeström. **Roteiro**, [s. l.], v. 43, n. 3, p. 919-948, 2018.

CHAUÍ, Marilena. Cultura política e política cultural. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 9, n. 23, p. 71-84, 1995.

CLARAS, Antonio Flavio; PINTO, Neuza Bertoni. O Movimento da Matemática Moderna e as iniciativas de Formação Docente. EDUCERE – Congresso Nacional de Educação, 15., 2008, Curitiba,. **Anais [...]**. Curitiba, 2008. p. 4619-4629.

COELHO, Edy Célia. **Pesquisa em educação matemática**. Curitiba: InterSaberes, 2018.

COMENIUS, Amos Iohannis. **Didactica Magna**. Tradução Joaquim Ferreira Gomes. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

CRUZ, Priscila; MONTEIRO, Luciano (org.). **Anuário Brasileiro da Educação Básica**: décima edição. São Paulo: Editora Moderna, 2021.

CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade. Preparação e emancipação profissional da formação inicial do professor de Matemática. *In*: NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (org.). **A formação do professor que ensina matemática**: perspectivas e pesquisas. Belo Horizonte: Autêntica, 2007, p. 77-88.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: uma visão do estado da arte. **Pro-Posições**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 7-17, 1993.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Reflexões sobre conhecimento, currículo e ética. *In*: ARANTES, Valéria Amorim (org.). **Ensino de matemática**: pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2014, p. 52-83.

DAMIANI, Magda Floriana. A Teoria da Atividade como ferramenta para entender o desempenho de duas escolas de Ensino Fundamental. ANPEd-SUL – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 8., 2010, Londrina. **Anais [...]**. Londrina, 2010.

DIAS, Mariana Passos. **As ações de professores e alunos em salas de aula de matemática**: categorizações e possíveis conexões. 2018. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, 2018.

DIAS, Mariana Passos; ARRUDA, Sergio de Mello; OLIVEIRA, Andressa Cordeiro de; PASSOS, Marinez Meneghello. Relações com o ensinar e as categorias de ação do professor de matemática. **Caminhos da Educação Matemática em Revista (On-line)**, v. 7, p. 66-75, 2017.

DIAS, Mariana Passos; ARRUDA, Sergio de Mello; PASSOS, Marinez Meneghello. Teacher Action, Student Action and its Connections in Mathematics Classes Planned with Manipulative Materials. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 22, p. 86-104, 2020.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Tradução Joice Elias Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRANCO, Maria Amélia do Rosario Santoro. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551, 2016.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de conteúdo**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2021.

FREUDENTHAL, Hans. Matemática nova ou educação nova? **Perspectivas**, Portugal, v. 4, n. 3, p. 317-328, 1979.

GALLINO, Luciano. **Dicionário de sociologia**. Tradução José Maria de Almeida. São Paulo: Paulus, 2005.

GATTI, Bernadete Angelina. Pesquisa, Educação e Pós-Modernidade: Confrontos e Dilemas. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 126, p. 595-608, 2005.

GEOGEBRA. **GeoGebra**: Aplicativos matemáticos, 2022. Disponível em: <https://www.geogebra.org/>. Acesso em: 15 jan. 2022.

GOMES, Antonio Nascimento. **Uma proposta de ensino envolvendo Geometria Fractal para o estudo de Semelhança de Figuras Planas**. 2012. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologias. Departamento de Matemática. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

HOUAISS, Antonio; VILLAR, Mauro de Salles; FRANCO, Francisco Manoel de Mello. **Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

INSTITUTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA. **Brasil é promovido à elite da matemática mundial**. IMPA, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://ime.unicamp.br/destaques/brasil-promovido-ao-grupo-elite-matematica-mundial>. Acesso em: 08 nov. 2021.

IZA, Dijnane Fernanda Vedovatto; BENITES, Larissa Cerignoni; NETO, Luiz Sanches; CYRINO, Marina; ANANIAS, Elisangela Venâncio; ARNOSTI, Rebeca Possobom; NETO, Samuel de Souza. Identidade docente: as várias faces da constituição do ser professor. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 8, n. 2, p. 273-292, 2014.

LAHIRE, Bernard. **Homem plural**: os determinantes da ação. Petrópolis: Vozes, 2002.

LATOURE, Bruno. **Reagregando o Social**: uma introdução à Teoria Ator-Rede. Salvador: EDUFBA; Bauru: EDUSC, 2012.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LOPES, Eliana Marta Teixeira; FARIAS FILHO, Luciano Mendes; VEIGA, Cynthia Greive (org.). **500 anos de educação no Brasil**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

LORENZATO, Sérgio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

MACEDO, Lino de. **Ensaio construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

MACHADO, Nilson José. Ensino de Matemática: das concepções às ações docentes. *In*: ARANTES, Valéria Amorim (org.). **Ensino de matemática**: pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2014. p. 10-51.

MACIEL, Lizete Shizue Bomura; NETO, Alexandre Shigunov. A educação brasileira no período pombalino: uma análise histórica das reformas pombalinas do ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 465-476, 2006.

MARANGON, Davi. Resenha Homem plural: os determinantes da ação de Bernard Lahire. **Educar**, Curitiba, n. 22, p. 409-413, 2003.

MARTINELLI, Líliam Maria Born; MARTINELLI, Paulo. **Materiais concretos para o ensino de Matemática nos anos finais do ensino fundamental**. Curitiba: InterSaber, 2016.

MIGUEL, Antonio; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti; IGLIORI, Sonia Barbosa Camargo; D'AMBROSIO, Ubiratan. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 27, p. 70-93, 2004.

MONDINI, Fabiane. A Matemática Presente nas Escolas Jesuítas Brasileiras (1549-1759). **Acta Scientiae**, Canoas, v. 15, n. 3, p. 524-534, 2013.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. *In*: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (org.). **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania**: aproximações jovens. Ponta Grossa: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015, p. 15-33. v. II.

NEVES, Josélia Gomes. **Cultura escrita em contextos indígenas**. Tese (Doutorado em Educação Escolar) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Araraquara, 2009.

NÓVOA, António (org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

PÉREZ GÓMEZ, Ángel Ignacio. **A cultura escolar na sociedade neoliberal**. Porto alegre: ARTMED, 2001.

PERRENOUD, Philippe. **10 Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigação Matemática na Sala de Aula**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

RÊGO, Rômulo Marinho do; RÊGO, Rogéria Gaudêncio do. Desenvolvimento de uso de materiais didáticos no ensino de Matemática. *In*: LORENZATO, Sérgio (org.). **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 39-56.

RODRIGUES, Renan de Oliveira. A sociologia de Bernard Lahire e suas críticas à sociologia de Pierre Bourdieu. **Sinais**, Vitória, v. 22, n. 1, p. 28-47, 2018.

SANTOS, Edilaine Regina dos. **Análise da produção escrita em matemática: de estratégia de avaliação a estratégia de ensino**. 2014. 157 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

SAVIANI, Demerval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2013.

SILVA, Audrey Debei da. **Didática: Planejamento e Avaliação**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional, 2016.

SILVA, Clóvis Pereira da. **A matemática no Brasil: história e seu desenvolvimento**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2003.

SILVEIRA, Everaldo; MIOLA, Rudnei José. **Professor-pesquisador em educação matemática**. Curitiba: InterSaberes, 2013.

STEINBRING, Heinz. **The construction of new mathematical knowledge in classroom interaction: an epistemological perspective**. Dordrecht: Springer, 2005.

TARDIF, Maurice. A profissionalização do ensino passados trinta anos: dois passos para a frente, três para trás. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 34, n. 123, p. 551-571, 2013.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente**. Petrópolis: Vozes, 2008.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. Formação didática do educador contemporâneo: desafios e perspectivas. *In*: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Prograd. **Caderno de Formação: formação de professores didática geral**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011, p. 33-58.

VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Ensino da matemática**: pedagogia. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

ZORZAN, Adriana Salete Loss. Ensino-aprendizagem: algumas tendências na Educação Matemática. **Revista de Ciências Humanas**, Frederico Westphalen, v. 8, n. 10, p. 77-93, 2007.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – Aulas 1 e 2 de P2: Transcrição com categorias

Aula do dia 07/10/2016 – 7h30-8h20 e 8h20-9h10 (100 minutos)

Professora P2

Temática geral: elaboração de um cartão fractal

Tendência/perspectiva em Educação Matemática: Investigação Matemática

Transcrição das falas da professora	Ações da professora sem fala	Categorias de ação da professora	Transcrição das falas dos alunos	Ações dos alunos sem fala	Categorias de ação dos alunos	Comentários da pesquisadora
		Deslocar			Deslocar	A professora vai até a sala dos alunos, os encontra e se deslocam juntos ao laboratório.
Por favor, se organizem nas mesas, no máximo seis alunos em cada mesa, por favor.		Organizar				
				Os alunos se dividem nas seis mesas que compõem o laboratório.	Organizar	
Hoje...		Explicar				Tentativa de início/explicação da aula.
1, 2, 3...		Pedir				A professora utiliza essa contagem como pedido de silêncio.
				Os alunos estão agitados, conversando paralelamente.	Conversar	

Vocês sabem o que é um cartão fractal?		Perguntar				
			Não, professora.		Responder	
Faz parte de uma geometria que não é comumente utilizada em sala de aula.		Explicar				
					Prestar atenção	Os alunos passam a ficar mais atentos e interessados na aula.
Nós vamos montar uma figura em 3D que se formará com alguns recortes que faremos em uma folha.		Explicar				
Ô A1P2, quem é comprimento e quem é a largura dessa folha?	A professora questiona mostrando um papel sulfite na posição horizontal.	Perguntar				
			Eu acho que eu sei, o comprimento é o maior.		Responder	
O que vocês acham?		Perguntar				Posteriormente, a professora pergunta para a turma e não somente para um aluno especificamente.
Concorda com o A1P2 que a largura é essa parte aqui?	A professora mostra o lado com maior medida contido na folha.	Perguntar				
			A parte de baixo também é.		Responder	A aluna relata que a parte de baixo da folha, lado paralelo ao que ela nomeou

						como largura também é largura.
			Outra aluna responde o oposto, dizendo que dos lados ela acha que é largura.		Responder	
Qual dos lados aqui é largura?	A professora indica o lado com menor medida contido na folha.	Perguntar Mostrar				
Então, nós vamos...		Explicar				
			Alunos estão tentando descobrir qual lado se refere à largura e ao comprimento, discutindo entre eles se importa a folha estar 'deitada ou em pé', ou seja, em posição horizontal ou vertical.		Conversar	
			Alguns alunos brincam com os próprios materiais.		Brincar	
	A professora aguarda por um momento.	Esperar				
Querida A2P2, como a prof. está mostrando a folha pra vocês?		Perguntar				
Bem, nós vamos convencionar para ficar mais fácil que o lado maior é comprimento, ok?		Explicar				
			Sim.		Responder	Grande parte dos alunos respondem.

Primeira coisa que eu preciso que vocês façam, vocês receberão uma folha e uma régua e vamos chamar essa parte maior de comprimento.	A professora indica o lado com maior medida.	Explicar Mostrar				
	A professora começa a contabilizar/entregar os materiais necessários para a realização da atividade.	Organizar Entregar				
			Obrigada!		Agradecer	Alguns agradecem o recebimento da folha.
					Receber	Os alunos estão recebendo as folhas, cada grupo recebe a quantidade referente à quantidade de alunos.
Grupo?		Chamar a atenção				A professora chama a atenção de um dos grupos que estão conversando, por ser uma aula não tradicional, os alunos estão distribuídos em grupos.
A3P2 vamos começar a fazer a gentileza de se sentar aqui.		Organizar				A professora monta um outro grupo de alunos próximo a ela.
A4P2, vem pra cá, vem pra cá.		Organizar				
			Alunos reclamam das		Lamentar	

			readequações feitas.			
É só pra fazer a atividade depois você volta pro seu grupo		Argumentar				
A2P2 vem pra cá.		Organizar				A professora chama mais uma aluna para o novo grupo formado.
Então veja bem, olha, primeira coisa, vocês vão ter que medir o comprimento e a largura, mas tem que ser uma coisa bem precisa.		Explicar				
Não pode ter erro, senão nosso cartão vai despencar, tudo bem?		Explicar Perguntar				
			Alguns alunos respondem que sim.		Responder	
Tira a mochila das costas pra facilitar.		Pedir				
Vamos lá, então.		Explicar				
Tirem as mochilas das mesas também.		Pedir				
Tem folhas suficientes, aí?		Perguntar				A professora questiona um aluno para ele conferir se havia folha para todos daquele grupo.
			Ele responde que sim.			
Aqui, A5P2.		Pedir				
	A professora continua entregando as folhas de papel sulfite que serão	Entregar				

	utilizadas.					
Como é que vocês vão querer a aula hoje?		Perguntar				
			Os alunos respondem que querem uma aula legal.		Responder	
Não é isso, com javali ou sem javali?		Perguntar				Forma com que a professora trata os alunos, sem javali é uma aula tranquila, com javali aula com voz alta, chamando a atenção quando os alunos se excedem muito.
			Eles respondem que querem aula sem javali.		Responder	
Então, o que tem que acontecer?		Perguntar				
			Vamos colaborar.		Argumentar	
Vamos lá, medindo o comprimento e a largura.		Explicar				
A1P2 você sabe o que está acontecendo com o A6P2, que ele não vem mais às aulas de Matemática?		Perguntar				
			Alunos respondem que ele tem frequentado as aulas.		Argumentar	
Mas ele não vem nos dias que tem aula de Matemática.		Argumentar				
Quem é o representante de sala na ausência da		Perguntar				

A7P2 e da A8P2?						
			Os alunos dizem que não sabem.		Responder	
A9P2, faz uma gentileza de perguntar pra orientadora de vocês, quem está substituindo a coordenadora pedagógica?		Perguntar				
			Sim, posso ir?		Perguntar	
Pode.		Responder				
É preciso ligar na casa do A6P2 e perguntar por que ele está faltando.		Argumentar				
			A A11P2 responde que ele veio no dia anterior. Os dias que ele não veio foi terça, quarta e hoje.		Argumentar	
Será que ele só não está vindo nos dias que temos aulas de Matemática?		Perguntar				A professora suspeita que bem nos dias com aula de Matemática, o aluno pode não estar indo ao colégio.
Agora esse grupo aqui, quanto deu?	A professora indica para outro grupo contido na sala de aula.	Perguntar				
			O meu deu 29,8 cm, o dele deu 29,7 cm.		Responder	
Ó, do grupo do A13P2 deu 29,8 cm.		Argumentar				
E qual é a outra medida, A13P2?		Perguntar				

			29,7 cm.		Responder	
A11P2, teu grupo.		Perguntar				
			A aluna está dispersa e não está prestando atenção.		Brincar	
A11P2.		Chamar a atenção				
Alguém pode responder?		Perguntar				
			29,8 cm.		Responder	
Todos encontraram a mesma medida?		Perguntar				
			Os outros alunos do grupo concordam.		Concordar	
A5P2, teu grupo.		Perguntar				
			Os alunos estão conversando paralelamente.		Conversar	
Espera só um pouquinho.		Pedir				
A12P2.		Chamar a atenção				
	A professora faz o sinal de um zíper fechando a boca, utilizado também por ela para que os alunos fiquem em silêncio.	Chamar a atenção				
			Oi, pode deixar.		Concordar	
Vamos lá, quero todo mundo do grupo da A5P2 concentrado.		Pedir				
Grupo da A8P2, quanto deu?		Perguntar				
			29,7 cm.		Responder	
E o seu grupo? Deu tempo		Perguntar				Grupo formado pelos

de vocês medirem?						alunos que chegaram atrasados.
Comecem aí rapidinho.		Pedir				
			Professora.		Chamar pela professora	
Fala, A12P2.		Pedir				
			A largura é 21,2 cm.		Argumentar	
Isso, muito bem.		Elogiar				
Algum grupo encontrou uma medida diferente dessas duas que nós temos aqui?	A professora mostra as duas medidas escritas na lousa: 29,7 cm e 29,8 cm.	Perguntar Mostrar				
A14P2, qual medida você encontrou?		Perguntar				
E aí? Alguém do grupo?		Perguntar				
			Não estamos conseguindo medir.		Responder	
A régua está ruim?		Perguntar				
			Uma aluna reclama que a régua está ruim.		Lamentar	
	A professora troca a régua.	Providenciar				
Pronto? Quanto deu?		Perguntar				
			29,7 cm.		Responder	
Olha, a A14P2 encontrou 29,7 cm.		Argumentar				
Muito bem, e agora como anteriormente nós começamos perguntando as medidas pelo grupo do A12P2, vou começar pelo grupo do A3P2, ok?		Perguntar				
			A largura?		Perguntar	
Isso.		Responder				
			21 cm certinho.		Responder	

A15P2, teu grupo, qual a largura?		Perguntar				
			21,1 cm.		Responder	
Teu grupo, A11P2?		Perguntar				
			21,1 cm.		Responder	
O seu, A12P2?		Perguntar				
			21,2 cm.		Responder	
			21,1 cm.		Responder	
É 1 ou 2?		Perguntar				
			É 1, é 1.		Responder	
O seu?		Perguntar				A professora questiona outro grupo que ainda não respondeu.
			21,1 cm.		Responder	
O seu, A14P2?		Perguntar				
			21 cm, certinho.		Responder	
21 cm certinho, muito bem.		Elogiar				
Ô A13P2, qual foi a diferença da medida do comprimento, dessas duas medições aqui? Qual foi a diferença?	A professora indica a duas medidas escritas da lousa, 29,7 e 29,8.	Perguntar Mostrar				
			1 mm.		Responder	
O que vocês acham? Que sim?		Perguntar				
			Sim.		Responder	
			Alguns respondem 1 cm e depois voltam atrás e dizem 1 mm.		Responder	
Milímetro ou centímetro?		Perguntar				
			mm.		Responder	
Alguém me prova que é		Perguntar				

milímetro?						
			Alunos tentam argumentar utilizando a régua e mostrando o porquê de ser mm e não cm.		Demonstrar	
			Porque cada um desse menorzinho é mm.		Responder	
Isso mesmo.		Concordar				
			Entendi, está falando na régua.		Argumentar	
Ó, o javali acho que vai ter que chegar já já.		Chamar a atenção				
Então alguém pode me responder?		Perguntar				
Você prestou atenção A17P2, qual é a pergunta que eu fiz?		Perguntar				
Qual deve ser um número menor do que esse, por que eu não posso dizer maior?	A professora mostra novamente as duas medidas escritas no quadro: 29,7 e 29,8.	Perguntar Mostrar				
			Se for menor, eu não consigo deixar a folha no tamanho.		Argumentar	
E maior que 29,8, eu vou conseguir?		Perguntar				
			Não.		Responder	
Ok?		Perguntar				
Você entendeu A15P2, a pergunta que eu fiz?		Perguntar				
			Não professora, eu não estava prestando atenção.		Responder	
Então vamos lá pra nossa	A professora escreve	Chamar a				A professora tem um

velha regrinha.	A15P2 no quadro.	atenção Escrever				combinado com os alunos, caso o nome deles seja escrito na lousa e tenha mais de três risquinhos à frente do nome, o aluno tem que se retirar de sala
E aí, qual deve ser, A8P2, o menor comprimento, para que quando eu fizer a divisão desse comprimento por quatro, dê um número inteiro?		Perguntar				
			Sei lá.		Responder	
Pensa, A3P2. Você é bom de resolver questões como essa.		Elogiar				
			Pode ser 30?		Perguntar	
Teria como eu pegar essa folha que tem 29,8 centímetros e fazer virar 30 centímetros?		Perguntar				
			Não.		Responder	
Não, então eu tenho que pensar em quê?		Perguntar				
			Em um comprimento menor.		Responder	
			A7P2 comenta que é difícil.		Argumentar	
Não é complicado A7P2, pensa.		Argumentar				
			Vai ser preciso dobrar ou rasgar a folha.		Argumentar	

Dobrar a folha vai resolver nosso problema?		Perguntar			
			Não, porque a folha vai ficar do mesmo tamanho.		Argumentar
Você prestou atenção qual é a pergunta?		Perguntar			
Eu quero descobrir quantos centímetros eu teria que dobrar ou cortar ou rasgar para que eu pudesse dividir em quatro partes de medidas iguais e (tem que ser) um número inteiro.		Explicar			
Vamos lá A18P2, vamos pensando aí no seu grupo.		Pedir			
A17P2 comprimento, tá?		Explicar			
Primeiro a gente está pensando no comprimento. Tá, A13P2?		Explicar Perguntar			
Vamos lá.		Incentivar			
Eu quero dividir em quatro partes iguais.		Explicar			
A9P2, você foi perguntar do A6P2?		Perguntar			
			A9P2 disse que a coordenadora ia entrar em contato com os pais dele.		Responder
A A8P2 já deu uma dica, tem que ser um número divisível por quatro.		Argumentar			
Por que por quatro, A8P2?		Perguntar			
			Porque temos que		Responder

			dividir em quatro partes iguais.			
Agora é com vocês.		Incentivar				
Eu ouvi um número?		Perguntar				
			Não.		Responder	
Meu Deus, eu estou com o meu ouvido tão ensinado em matemática, que qualquer coisa que vocês disseram, eu ouvi que era um número.		Argumentar				
Vamos lá, gente.		Incentivar				
			Calma que estamos raciocinando aqui.		Pedir	
Achou, A17P2?		Perguntar				
			Pode ser o número 20?		Perguntar	Um grupo chama a professora e pergunta se pode ser o número 20.
Peraí, eu tenho um número aqui e quero ver se vocês concordam, o grupo da A11P2 falou 20, mudou de ideia? Por quê?		Perguntar				
			Alguns alunos dizem que é o número 28.		Argumentar	
Por que o número inteiro divisível por quatro mais próximo do 29, é o?		Perguntar				
			É o 28.		Responder	
O 20 satisfaz a nossa condição?		Perguntar				
Quando a gente dividir 20 por 4 nós vamos encontrar uma medida inteira?		Perguntar				

			Sim, vamos encontrar o 5.		Responder	
Mas por que não pode ser o 20?		Perguntar				
			Porque ele não é divisível por 4.		Responder	
Não, o 20 é divisível por 4.		Argumentar				
Por que a A11P2 falou 20 e depois pensou e corrigiu?		Perguntar				
			Porque o 28 está mais próximo do 29.		Responder	
			E por que não o 29, então?		Perguntar	
Porque a proposta A3P2, é que dê um número inteiro.		Argumentar				
Divide 29 por 4, por favor.		Pedir				
			Vai dar 7 e sobra 1.		Argumentar	
E aí não dá pra continuar essa operação?		Perguntar				
Não tem um jeito que você já viu pra fazer essa continha?		Perguntar				
			Verdade, dá um decimal.		Concordar	
Bom, agora outro problema, agora um problema mais fácil, nós temos que dividir a largura em duas partes e encontrar um número inteiro. A largura é 21, qual deve ser o valor?		Perguntar				
			20.		Responder	Uma aluna

						respondeu 20, bem baixinho.
A A8P2 estraga minha aula sempre.		Argumentar				A professora fala rindo e brinca que a aluna estraga a aula dela sempre, por sempre responder corretamente e com prontidão antes dos demais alunos.
Ela falou 20 que daria duas partes de?		Perguntar				
			10.		Responder	
			Professora, não tem como.		Lamentar	
Não?		Perguntar				
			Não.		Responder	
Peraí, deixa eu ouvir o A18P2, por que não tem como?		Perguntar				
			Porque 21 se dividir por 3 dá 7, e se dividir por 4 não dá certo.		Responder	
Mas não é por quatro agora A18P2, a pergunta é: qual deve ser a medida da largura para que quando eu divida essa largura em duas partes e eu encontre um número inteiro?		Perguntar				
			Tem que ser 21.		Responder	
Ó, se eu dividir 21 em duas partes, quanto vai ser cada parte?		Perguntar				

			10,5.		Responder	
Então, 10,5 é um número inteiro?		Perguntar				
			Não.		Responder	
Então eu quero saber assim, nós já chegamos à conclusão que o comprimento tem que ter o quê?		Perguntar				
			28 cm.		Responder	
E a largura?		Perguntar				
			20 cm.		Responder	
Por quê?		Perguntar				
			Porque na tabuada do 2, é o mais próximo do 21 na ordem.		Responder	
Então você acha que tem que ser 20, vocês concordam?		Perguntar				
			Sim.		Responder	
Agora a tarefa mais fácil é deixar essa folha de vocês exatamente com 28 centímetros de comprimento e 20 centímetros de largura.		Pedir				
			Pode dobrar?		Perguntar	
			Pode cortar?		Perguntar	
Peraí.		Pedir				
Agora vocês vão utilizar tesoura.		Pedir				
	A professora retira de sua bolsa as tesouras que serão utilizadas e entrega	Entregar				

	aos alunos.					
Se não ficar exatamente 28 e 20 não vai dar certo e não temos folha para substituir.		Argumentar				
			Alunos começam a medir as folhas pra posteriormente cortar.		Medir	
Vai cortar depois.		Explicar				
Vamos, A9P2.		Incentivar				
			Prontinho.		Argumentar	
Conseguiram?						
			Professora, 28 cm e 20 cm?		Perguntar	
Isso.		Responder				
			28 de comprimento e 20 de largura.		Argumentar	
			Eu já marquei, mas eu estou com medo de começar a cortar e ficar errado.		Argumentar Cortar	
			Professora eu consegui fazer, ficou com 20 cm.		Argumentar	
	A professora senta em uns dos grupos e tenta explicar quantos centímetros de cada lado um aluno tem que tirar da folha, para ficar com 28 cm de comprimento e 20 cm de largura.	Demonstrar				
Conta pra mim, por que você está dobrando		Perguntar				

assim?						
			Eu não entendi muito bem, me explica.		Pedir	
Como é que você mediu esses 30 centímetros aqui?		Perguntar				
Aqui eram 21,1 centímetros, quantos centímetros você tem que tirar?		Perguntar				
			1 cm.		Responder	
1?		Perguntar				
É 21,1.		Explicar				
			Eu tenho que tirar 1,1.		Responder	
Então mostra pra mim, como você tira 1,1 centímetro?		Pedir				
			Assim olha.		Demonstrar	
Do 0 ou do 1 que a gente começa a usar a régua?		Perguntar				
			Do 0.		Responder	
			Outro aluno está com dificuldade em utilizar a régua.		Lamentar	
Como é que você pode ajudar o A12P2?						A professora solicita que um colega possa ajudá-lo.
			Professora, eu já terminei.		Informar	
Quem já terminou, se tiver certinho...		Explicar				
Já cortou, A4P2?		Perguntar				
			Sim.		Responder	
Tá certinho?		Perguntar				
Ok, já vamos continuar.		Informar				

			Os alunos continuam medindo para posteriormente cortar a folha.		Medir	
	A professora continua ajudando o mesmo aluno a medir, mede a largura da folha.	Colaborar				
E agora, quanto tem que ter esse? Você vai tirar o quê?		Perguntar				
			Ela tem que ter 20 cm de largura e 28 cm de comprimento.		Responder	
	A professora levanta do grupo e se direciona aos outros grupos para ver como estão se saindo.	Supervisionar				
Antes de cortar tem que medir certinho, tá?		Argumentar				
Deu certo?		Perguntar				
			Não sei fazer, está tudo errado.		Lamentar	
Por que você fala que está tudo errado?		Perguntar				
	A professora senta em outro grupo.	Colaborar				
Tem 28 de comprimento?		Perguntar				
6º ano posso passar a próxima etapa?						
			Sim.		Responder	A maioria dos alunos responde que não.

			Eu nem fiz ainda.		Informar	
	A professora continua ajudando o mesmo grupo individualmente.	Colaborar				
			Os alunos continuam fazendo a atividade proposta.		Executar	
	A professora passa de grupo em grupo auxiliando, sanando possíveis dúvidas.	Supervisionar				
6º ano, 6º ano.		Chamar a atenção				
			A19P2 chama a professora.		Chamar pela professora	
Só um pouquinho A19P2, já chego aí.		Informar				
Vamos ajudar o A3P2?		Perguntar				
O A3P2 cortou a menos, né?		Perguntar				
Quantos cm tem seu comprimento?		Perguntar				
			27,5 cm.		Responder	
Para que ele possa continuar o trabalho com uma medida diferente da nossa, mas que ainda dê pra dividir por 4, qual será a medida?		Explicar Perguntar				
Presta atenção, grupo.		Chamar a atenção				Um dos grupos está um pouco disperso.
Qual deve ser a menor medida agora do comprimento?		Perguntar				

			24.		Responder	
Então deixa com 24 centímetros de comprimento da sua folha.		Pedir				
Oi, A19P2. Tudo bem aí agora?		Perguntar				
			Sim.		Responder	
	A professora senta em outro grupo para ajudar individualmente.	Colaborar				
A2P2, me empresta a sua régua? Se você precisar, você pede, tá?		Perguntar				
			Os alunos se demonstram receosos em cortar a folha, em virtude de a professora ter dito que não tem folhas sobrando.		Executar Cortar	
Ô Jesus. Pode sentar nessa mesa aqui, os dois.		Pedir				A aula é interrompida por dois alunos que estão na porta e chegaram atrasados.
A19P2, grupo da A19P2, deu certo agora?		Perguntar				
			Está dando.		Responder	
Ô 6º ano, então a regra da aula de hoje é a seguinte: se fez medidas erradas, cortou errado, vai ficar diferente, tudo bem?		Explicar Perguntar				
Vou dar sequência.		Informar				
			Pode, professora.		Concordar	A maioria dos alunos responde.

Todos têm a folhinha 28 por 20?		Perguntar				
			Tenho 28,1.		Responder	
28,1 não é 28. Tem que tirar esse 1 milímetro.						
	A professora volta a ajudar os alunos em suas respectivas carteiras.	Colaborar				
			Uma aluna reclama que está com fome e sono.		Lamentar	
Vai lá tomar um chá com bolacha.		Pedir				
Bom, vamos dar sequência senão nós não vamos terminar essa atividade hoje.		Informar				
Deu certo aí?		Perguntar				A professora pergunta para outro grupo.
Bem, prontinho, agora aqui, eu falando. Xiu.		Pedir				
Quem já conseguiu cortar a folha com 28 centímetros por 20 centímetros, presta atenção, vai dividir o comprimento em quatro partes iguais.		Explicar				
			Uma aluna cortou a folha com as medidas incorretas.		Cortar	
Agora você vai fazer com medidas diferentes, tá?		Informar				

			Tudo bem.		Concordar	
Quem já dividiu 28 em quatro partes iguais?		Perguntar				
			Eu.		Responder	
Já marcou?		Perguntar				
Vamos lá, quatro partes iguais.		Pedir				
			Professora, não dá certo.		Lamentar	
Como não, A2P2? O que está acontecendo?		Perguntar				
			Sempre que eu vou medir sobra.		Responder	
Sobra 1 milímetro?		Perguntar				
			Isso.		Responder	
Deixa, pode continuar assim.		Argumentar				
Agora divide o comprimento em quatro partes iguais.		Pedir				
			O A12P2 tenta arremessar um papel no lixo.		Brincar	
Sem jogar papel, A12P2.		Chamar a atenção				
Se o comprimento tem 28 centímetros e eu quero dividir em quatro partes iguais, quantos centímetros vai ter em cada parte?		Perguntar				
			7.		Responder	Alguns alunos respondem.
Por quê?		Perguntar				
			Porque 28 dividido por		Responder	

			4, dá 7.			
28 dividido por 4 dá 7. Isso.		Concordar				
Vamos lá, dividindo.		Pedir				
Gente, presta atenção. Se não der certo, não precisa ficar bravo, depois nós vamos reproduzir na cartolina, esse é o modelo.		Explicar				
			Terminei.		Informar	Uma aluna termina de cortar a folha 28 por 20 só agora.
Atenção, precisamos chegar na primeira iteração. Dividam em quatro partes iguais e cortem na primeira e na terceira marcação.		Explicar				
Sexto ano, 1, 2, 3, aqui. Sexto ano, todos aqui, olhando pra mim.	A professora está na frente da sala com a mão levantada.	Pedir				
A19P2, A9P2.		Chamar a atenção				
Empresta sua folha?		Perguntar				
			Claro.		Responder	
	A professora pede a folha emprestada de um aluno.	Pedir				
Anjinhos queridos, quem é o comprimento?		Perguntar				
A12P2, olha aqui.		Pedir				
Quem é o comprimento?		Perguntar				
				Alunos apontam nas suas folhas a medida do	Mostrar	

				comprimento.		
É essa parte aqui?	A professora mostra a folha indicando para os alunos o lado da folha com maior medida.	Perguntar Mostrar				
Essa parte que você vai ter que dividir.		Mostrar				
Hein, A9P2, A9P2. Atenção.		Pedir				
			Peraí.		Pedir	
Não, não tem, peraí. Senta e presta atenção.		Lamentar Chamar a atenção				
Eu estou explicando e você não está prestando atenção.		Explicar				
Você vai dividir o comprimento em quatro partes iguais.		Explicar				
A19P2, olha aqui. Você vai pegar sua régua e dividir, não tem 28 centímetros?		Explicar Perguntar				
			Sim.		Concordar	
Quanto que dá 28 dividido por 4?		Perguntar				
			7.		Responder	
Então você vai dividir de 7 em 7 centímetros.		Explicar Pedir				
Ai, perdão A4P2.	A professora termina a explicação, caminha levando a folha que havia pegado emprestada, percebe e volta	Pedir Supervisionar				

	devolver ao aluno.					
				Uma aluna se exalta, amassa a folha e joga no chão.	Lamentar	
Você se irritou e não quis continuar.		Argumentar				
Vai continuar sim.	A professora desamassa a folha e insiste para que ela continue a atividade.	Incentivar				
Olha aqui sexto ano, a A20P2 dividiu sem usar a régua, o que ela fez?		Mostrar Perguntar				
			Dobrou.		Responder	
Isso. Dividiu o comprimento na metade (dobrando) e depois dividiu em quatro partes iguais.		Concordar				
	A professora vai até a carteira de um aluno e mostra o que ela acabou de explicar, dobrando a folha desse aluno ao meio.	Colaborar				
			Professora, vem cá.		Chamar pela professora	
	A professora se desloca até a carteira dessa aluna.	Deslocar				
Agora divide a largura em dois.		Colaborar				
A A8P2 também fez sem		Argumentar				

usar a régua.						
Quantos de vocês conseguiram chegar a uma forma parecida com essa?	A professora mostra a folha feita por A8P2.	Mostrar Perguntar				
Grupo da A1P2, conseguiram?		Perguntar				
			Acho que sim.		Responder	
Grupo inteiro da A15P2, conseguiram?		Perguntar				
			Sim.		Responder	
Grupo da A8P2?		Perguntar				
			Ok.	Outro grupo mostra as folhas para a professora.	Mostrar Responder	
Conseguiu?	A professora pergunta especificamente a um aluno.	Perguntar				
Sexto ano presta atenção agora.		Pedir				
				Os alunos continuam mostrando as folhas para a professora.	Mostrar	
Isso. Isso.		Concordar				
Agora presta atenção. 1...		Pedir				
A14P2 você está vendo algum ângulo aqui?	A professora está mostrando aos alunos a folha de 28 cm por 20 cm, dividida em quatro partes no comprimento e em	Mostrar Perguntar				

	duas partes a largura.				
			Sim.		Responder
Quantos? Que tipo de ângulo é esse?		Perguntar			
Quem lembra que tipo de ângulo é esse?		Perguntar			
			É o ângulo reto.		Responder
Por que é o ângulo reto?		Perguntar			
			Porque é aquele que tem o quadradinho.		Responder
Quadradinho que lembra a letra?		Perguntar			
			L.		Responder
L. Muito bem. Temos alguns ângulos retos, que são ângulos com medida de 90 graus que podem ser indicados nessa folha.		Concordar Explicar			
Ô A11P2. A11P2 você está vendo algum pedaço de reta paralela aqui?		Perguntar			
			Sim.		Responder
Quais?		Perguntar			
			A aluna indica em sua folha os segmentos de reta que são paralelos.		Mostrar
E retas perpendiculares?		Perguntar			
Lembra que a gente já viu retas paralelas, retas perpendiculares, retas concorrentes.		Relembrar			
Nós temos retas concorrentes aqui?		Perguntar			
A2P2, você lembra		Perguntar			

quando as retas são concorrentes?					
			Eu lembro.		Relembrar
A21P2 você lembra quando as retas são concorrentes?		Perguntar			
			Não.		Responder
A gente estava aqui no laboratório falando de retas concorrentes.		Relembrar			
			Eu lembro das paralelas.		Relembrar
Mostra pra mim retas paralelas aqui.		Pedir			
				O aluno aponta para um quadro fixado na parede, indicando um par de retas paralelas.	Mostrar
Isso, adorei que utilizou um objeto presente no laboratório para exemplificar. Que bacana.		Elogiar			
E a gente também falou das retas concorrentes, lembra A4P2?		Perguntar			
O A3P2 lembrou das paralelas e as concorrentes?		Argumentar Perguntar			
			A A11P2 disse que esses segmentos aqui são paralelos e esses outros concorrentes.	O aluno mostra na folha, indicando corretamente pares paralelas e de retas concorrentes.	Argumentar Mostrar
A9P2, A9P2. Se eu		Chamar a			

chamar a sua atenção mais uma vez você vai se retirar.		atenção				
	A professora escreve o nome dos alunos no quadro quando eles estão atrapalhando muito, caso ainda assim eles continuem tumultuando, são convidados a se retirar da sala.	Escrever				
Acertei?		Perguntar				A professora pergunta se escreveu o nome do aluno corretamente.
			Não. É com i.		Responder	
A13P2, você lembra das retas concorrentes?		Perguntar				
Lembram das retas concorrentes?		Perguntar				
Essa reta e essa são concorrentes, porque elas têm um ponto em comum.	A professora aponta em sua folha um par de retas concorrentes.	Explicar Mostrar				
	A professora escreve mais um nome no quadro: A11P2.	Escrever				
Muito bem, mas agora voltando ao nosso cartão, nós vamos prosseguir para a segunda iteração.		Explicar				
Todos vocês vão pegar o comprimento, está	A professora mostra a sua folha.	Explicar Mostrar				

dividido assim, não está?		Perguntar				
			Sim.		Concordar	
Está dividido assim, vocês estão vendo?		Perguntar				
Vão pegar essa parte aqui.	A professora mostra a folha dobrada ao meio.	Explicar				
A5P2...		Chamar a atenção				
Essa parte aqui e dividir em quatro partes iguais, essa parte aqui da dobra e dividir em quatro partes iguais.		Explicar				
Assim ó, dobrei aqui, certo?	A professora dobra a folha ao meio.	Explicar Mostrar				
Agora vamos pegar essa partezinha aqui e dividir em quatro partes iguais. Na dobra, tá?		Explicar				
	A professora senta em um dos grupos para ajudá-los individualmente.	Colaborar				
			Os alunos seguem trabalhando.		Executar	
	A professora inicia os processos de corte com um grupo de alunos para que o fractal comece a se formar.	Demonstrar Cortar				
			Alguns alunos se levantam e vão até a professora.		Deslocar	

A21P2, cadê tua folha?		Perguntar				
	A professora senta para ajudar outro grupo individualmente.	Colaborar				As ajudas são pontuais, em função de cada grupo estar em uma parte do processo de confecção do fractal.
			Os alunos seguem trabalhando.		Executar Cortar	Os fractais começam a ganhar forma com os cortes que estão sendo feitos.
			A minha folha já amassou, professora.		Informar	
Não tem problema que está amassada.		Argumentar				
Ô sexto ano, olha aqui. O A1P2 conseguiu chegar na segunda iteração.		Mostrar				
Aqui eles estão chamando de código.		Argumentar				O processo iterativo para alguns alunos é uma espécie de código, eles se demonstram interessados pela elaboração.
Agora continua.		Incentivar				
Deixa eu ver se conseguimos recuperar a sua folha.	A professora senta novamente para ajudar outro grupo.	Colaborar				
A18P2 que horas são?		Perguntar				
Nosso relógio parou. Parou de novo.		Argumentar				Há um relógio em uma das paredes da sala que não está funcionando.
			Um dos membros do		Deslocar	

			grupo que está mais avançado na execução do fractal levanta e pede ajuda para a professora para continuar.		Pedir	
Agora você pega seu 1, você fez o primeiro, né?		Demonstrar				
Agora volta ele no 1 e continua dividindo em partes, em quatro partes, vamos ver a medida de cada parte, quanto que ele mede?		Demonstrar Perguntar				
			Mede 10 cm.		Responder	
Mede 10 centímetros e você tem que dividir em quatro partes, quanto vai dar cada parte?		Pedir Perguntar				
			2,5 cm.		Responder	
Isso, então você vai dividir em 2,5 centímetros, tá bom?		Concordar Pedir				
				Aluno mostra seu fractal para a professora.	Mostrar	
Tem alguma coisa errada, A9P2.		Argumentar				
				Outro aluno mostra.	Mostrar	
Peraí A3P2, só um pouquinho.		Pedir				
Temos que dividir essa folha em quatro partes iguais, se dobrarmos ao		Demonstrar				

meio temos duas partes e se dobrar de novo, você tem quatro, será que vai?						
			Quer ver?	O aluno dobra e mostra para a professora.	Mostrar	
Nessa parte está dividido em dois.		Explicar				
Vamos ver quem consegue encontrar o maior número de iterações?		Desafiar				
			Professora, eu quero outra folha.		Pedir	
Outra folha o nosso combinado foi que não.		Relembrar				
Agora você vai pegar sua folha e cortar aqui.	A professora está demonstrando ao grupo em que está sentada.	Demonstrar				
			O máximo que eu encontrei foi três, professora.		Informar	
Isso, agora de novo, continua.		Incentivar				
Olha dividiu aqui, certo? Agora...		Demonstrar				
Você vai fazer assim, uma perpendicular e dividir esse lado em dois, quanto que vai medir cada lado?		Demonstrar Perguntar				
			Não sei.		Responder	
Agora você vai fazer um traçado daqui até chegar aqui e você vai cortar		Demonstrar Cortar				

daqui até aqui, do jeito que você cortou a primeira.						
				Outro aluno mostra o seu fractal.	Mostrar	
Que lindo. Continua.		Elogiar Incentivar				
Olha, você vai cortar esse até chegar aqui e esse até chegar aqui, aí dobra de novo, mesma coisa, até a maior quantidade possível.		Demonstrar				
	A professora auxilia outro aluno.	Colaborar				
Agora você tem que encontrar metade, qual que vai ser a metade?		Explicar Perguntar				
			3,5 cm.		Responder	
Então você vai fazer uma perpendicular...		Explicar				
			Não dá.		Lamentar	
Claro que dá.		Argumentar				
Lembrando que tem que ser sempre em quatro.						
			Acho que eu não medi muito certo.			
Vamos fazer diferente que vai dar certo depois.		Argumentar				
Não vai ficar igual, porque esse aqui a gente já tinha dividido.		Explicar				
A1P2, é essa parte aqui que você tem que dividir em quatro.		Explicar				
				Outro aluno levanta	Mostrar	

				e mostra seu fractal.		
Perfeito.		Elogiar				
A21P2, cadê você? Mostra pra mim as suas escadinhas.		Pedir				
				Outro aluno mostra seu fractal.	Mostrar	
Muito bem, adorei.		Elogiar				
Vamos continuar.		Incentivar				
Você dobrou aqui e não ficou muito certo, né?		Explicar Perguntar				
Mas não faz mal, agora essa parte aqui você vai dividir em quatro novamente, tá?		Explicar Perguntar				
				Aluno mostra seu fractal.	Mostrar	
Isso, A13P2. Que perfeição.		Elogiar				
			Os alunos se exaltam conversando paralelamente e alguns brincam com a folha.		Brincar Conversar	
Ô sexto ano, presta atenção, eu não vi ninguém brincando não, né?		Chamar a atenção				
Sexto ano, olha que bonitinho está ficando o do A13P2, ele já conseguiu duas iterações.	A professora ergue e mostra o fractal para a turma.	Mostrar Elogiar				
A13P2 você é oficialmente meu Colaborador de novo, ajuda o pessoal.		Pedir				

A21P2 vamos lá, dividir em quatro partes iguais.	A professora ajuda um aluno individualmente.	Colaborar Demonstrar				
			O aluno utiliza a régua da forma inadequada.		Medir	
Tem que começar do zero.		Explicar				
			O aluno promovido a Colaborador vai tirar dúvida com a professora, referente ao fractal de outro colega.		Colaborar Mostrar	
			As conversas na sala estão bem intensas.		Conversar	
Não não não não não não. Cuidado com as conversas paralelas.		Chamar a atenção				
A13P2, quem te chamar você não atenda, vão fazendo e o A13P2 vai passar pelas mesas ajudando a fazer.		Argumentar Pedir				
	A professora ajuda outro aluno individualmente.	Demonstrar				
Divide em quatro, perai, tem que estar sempre assim quando você for dividir, A13P2.		Explicar				
			Eu sou o A1P2, professora.		Relembrar	
Perdão, A1P2.		Pedir				A professora confunde os nomes dos alunos.
Agora vamos dar sequência rumo à terceira		Explicar				

iteração?						
A21P2, cadê você?		Perguntar				
				Outra aluna mostra seu fractal para a professora.	Mostrar	
Muito bem, vê se dá pra fazer mais um.		Elogiar Incentivar				
Ó, a A20P2 também conseguiu fazer, ela vai ajudar os demais.		Informar				
				Outro aluno mostra.	Mostrar	
Está ficando ótimo, continua.		Elogiar Incentivar				
				O A21P2 voltou para a sua carteira e está sendo ajudado pela professora.	Executar Prestar atenção	
Agora a gente vai dividir a altura em duas partes iguais.		Demonstrar				
			Os alunos se demonstram empenhados em fazer a atividade.		Executar	
			Professora, estou amando essa aula.		Elogiar	
	A professora levanta para ajudar o restante da turma.	Supervisionar				
Você vai cortar até o máximo que você conseguir.		Explicar				
A11P2, tira esse capuz por		Pedir				

gentileza?						
			Professora, o que eu faço agora?	O aluno mostra seu fractal e pergunta.	Mostrar Perguntar	
Agora você vai deixar assim, dividir essa parte em quatro de novo e essa aqui em dois, ok?	A professora mostra que é preciso retornar à dobradura inicial para dar sequência.	Demonstrar Explicar Perguntar				
Muito bem A17P2, conseguiu mais uma.		Elogiar				
			Professora, professora.		Chamar pela professora	
Oi, A8P2. Agora continua, dobra.		Responder Incentivar				
Continua dividindo novamente.	A professora vai até a mesa que a aluna está sentada e mostra como fazer.	Demonstrar Incentivar				
Agora eu vou ajudar ele.	A professora senta em um grupo para começar a ajudar outra aluna individualmente, porém ajuda outro aluno antes.	Colaborar				
Ó você vai dobrar a folha ao meio do lado maior, certo?		Colaborar Explicar				
Está dividido em dois.		Explicar				
Essa partezinha aqui você vai dividir em quatro, se eu dobrei uma vez eu dividi em dois e eu quero dividir em quatro, como que eu vou conseguir?		Colaborar Explicar				

			Dobrando de novo.		Responder	
				Um aluno mostra seu fractal.	Mostrar	
Muito bem, estou tão contente com você, A4P2. Você está tão mais estudioso.		Elogiar				
	A professora continua ajudando individualmente.	Explicar				
Eu quero ver quem consegue encontrar o maior número de iterações.		Desafiar				
Agora essa daqui a gente vai dividir em dois.		Demonstrar Explicar				
E se eu abrir a minha folhinha assim, desse lado você vai cortar assim até chegar aqui e esse pedacinho até chegar aqui.		Demonstrar Explicar				
A17P2, você não conseguiu fazer o seu?		Perguntar				
			Não.		Responder	
				Um aluno Colaborador da professora vai mostrar o fractal de um colega para ela.	Mostrar	
Agora não faz mal, pode continuar. Tem que dividir na metade e cortar até a metade.		Explicar				
			Outra aluna chama a		Chamar pela	

			professora.		professora	
Gente olha que perfeição, já tem três interações.		Elogiar				
Esqueça os amassadinhos da folha.		Explicar				
A20P2, você pode nos ajudar agora?		Perguntar				
	A professora ajuda a cortar o fractal de um aluno.	Demonstrar				
Por favor, entrega pra ele, A13P2.		Pedir				
	A professora começa a ajudar uma aluna desde o início, inclusive com uma nova folha, porque a aluna amassou a dela, irritada.					
			Outro aluno pede ajuda.		Pedir	
Agora volta aqui e essa partezinha aqui você vai dividir em quatro e essa em duas.		Demonstrar				
Conseguiu, A11P2?		Perguntar				
O comprimento você vai dividir em quatro e a largura em dois.		Explicar				
			Uma aluna faz um desabafo pessoal com a professora.		Conversar	
Você quer que eu vá na coordenação? Conversar com a pedagoga?		Perguntar				
	A professora ajuda	Explicar				

	outro aluno que levantou e foi até ela.					
Vai ser um pouquinho mais, A13P2.		Explicar				
			Não é 1,5 cm?		Perguntar	
Seria 1,5 cm a metade, se fosse 3 cm, A6P2. Mas está dando um pouquinho mais de 3 centímetros.		Responder				
Aqui eu tenho 3,5 centímetros, perdão, e eu quero dividir em dois, quanto que vai dar?		Explicar Perguntar				
			2 cm.		Responder	
A metade seria 2 centímetros se a medida desse 4 centímetros.		Explicar				
Pensa em 35 centímetros, caso fosse 35 centímetros que a gente fosse dividir por dois, quanto que dá?		Explicar Perguntar				
			Deixa eu ver aqui.		Pedir	
Pensa lá.		Incentivar				
			17,5 cm.		Responder	
Então, se for 3,5 centímetros, quanto vai dar a metade?		Perguntar				
			1,75 cm.		Responder	
Isso.		Concordar				
A17P2, deu certo?		Perguntar				
			Está dando.		Responder	
Você fez a primeira iteração. Olha que bonitinho.		Elogiar				
E agora, o que você tem		Perguntar				

que fazer?						
			Faz até onde?		Perguntar	
Até onde você conseguir, e corta sempre até a metade.		Responder				
			Agora eu dobrei.		Informar	
Pode fazer sem medir tão certinho, senão não vai dar tempo.		Explicar				
Agora você conseguiu a sua primeira iteração, volta tudo e divide essa parte em quatro e essa em duas partes.		Explicar				
			Deixa comigo.		Informar	
				Aluna levanta para mostrar seu fractal para a professora.	Mostrar	
Está lindo, A15P2. Agora nos ajude.		Elogiar Pedir				
				Aluno levanta e mostra o seu fractal para a professora.		
Vamos ver o que aconteceu, A1P2.		Colaborar				
Pessoal, podem partir para a quarta iteração, agora vocês já conhecem o processo.		Explicar				
O que deu diferente no seu, A1P2?		Perguntar				
			Não sei.		Responder	
Vamos olhar, me empresta esse outro cartão fractal.		Pedir				

O seu você fez o primeiro e esse aqui, só que o seu primeiro não saiu no meio da escada, mas continua fazendo pra gente ver o que vai acontecer, tá bom?		Explicar Incentivar				
	A professora ajuda outra aluna.	Colaborar				
Olha de novo, divide esse aqui em quatro partes iguais, quanto ele vai medir?		Explicar Perguntar				
			2,5 cm?		Perguntar	
Isso, se tem 10 centímetros, dividido em quatro partes, cada parte fica com 2,5 centímetros.		Concordar				
Vamos continuar.		Incentivar				
Agora essa aqui tem que dividir na metade. Agora podemos fazer um pontilhado aqui e cortar.		Demonstrar Explicar				
			Tá, entendi.		Informar	
E agora, o que você vai fazer?		Perguntar				
			Repetir o que a gente já fez juntas.		Explicar	
Você viu como a gente não pode desistir?		Incentivar				
				Outro aluno mostra seu fractal.	Mostrar	
Isso, A18P2. Nos ajuda com os outros.		Elogiar Pedir				
A18P2, coloca seu nome.		Pedir				

A19P2, eu quero ver o seu.		Pedir			
	A professora ajuda outro aluno.	Colaborar			
Você vai cortar esse aqui até a metade.		Explicar			
A21P2, quero ver o seu.		Pedir			
			Aqui.		Mostrar
Esse é o seu, né?		Perguntar			
			Sim.		Responder
Corta esse aqui e aqui, até o ponto médio.		Explicar			
A6P2, você quer fazer outro?		Perguntar			
			Quero.		Responder
Vou pegar outra folha pra você.		Providenciar			
O importante é concluir o trabalho, não importa se vamos começar juntos agora novamente.		Argumentar			
A9P2, quero ver o seu trabalho.		Pedir			
Traz para eu ver aqui.		Pedir			
	A professora vê outro fractal.	Supervisionar			
Muito bom.		Elogiar			
Um espetáculo o da A20P2, né?	A professora comenta com os outros alunos.	Argumentar			
A12P2, ajuda o A9P2, por favor.		Pedir			
Pode deixar que eu ajudo o A9P2.		Colaborar			
			Eu vou lá em outra		Colaborar

			mesa, então.			
O que aconteceu, A9P2?		Perguntar				
			Eu cortei no meio.		Cortar	
Vou pegar outra folha e fazemos outro.		Providenciar				
Agora que você cortou tem que dobrar até chegar aqui.		Demonstrar				
E agora, o que você tem que fazer?		Perguntar				
			Medir certinho no comprimento e na largura, pra depois poder cortar novamente.		Responder	
A21P2, senta no seu lugar, por favor.		Chamar a atenção				
			Peraí.	O aluno está brincando com os materiais.	Pedir Brincar	
Não, não tem peraí.		Argumentar				
			O A23P2 está no meu lugar.		Argumentar	
A23P3, sai do lugar do A21P2, por favor.		Pedir				
Ele não pode ficar sem o lugar dele, senão ele fica bagunçando.		Argumentar				
E você não vai arrumar negócio de futebol agora, estamos na aula de Matemática.		Lamentar				
A14P2, conseguiu?		Perguntar				
			Sim.		Responder	
Ajuda a A22P2 agora?		Perguntar				

			Claro.		Responder	
	A professora transita pela sala.	Supervisionar				
A2P2, agora você consegue.		Incentivar				
			Não, porque está dando 1,1 cm.		Argumentar	
	A professora senta novamente para ajudar a aluna.	Colaborar				
Me empresta um lápis, por favor.		Pedir				
A professora resolve 5 dividido por 4 com a aluna.		Demonstrar Explicar				
				Outro aluno mostra seu fractal.	Mostrar	
Ficou legal, né?		Elogiar				
			Ficou.		Concordar	
Agora divide esse em quatro partes, você vai cortar na primeira e na terceira marcação.		Pedir				
	A professora mostra ao grupo em que está sentada, a operação que está resolvendo.	Mostrar Explicar				
Vocês lembram dessa conta?		Perguntar				
			Sim.		Responder	
			Entendi agora.		Informar	
Você tem que se acalmar e ir fazendo		Argumentar				
A14P2, ajuda a A22P2, por favor.		Pedir				

A aula está acabando, vamos recolher o material.		Explicar Pedir				
			Nossa! Passou muito rápido e aprendemos um monte.		Elogiar	
				Os alunos organizam o laboratório.	Organizar	
Quero ver as mesas limpas e nenhum papel no chão.		Argumentar				
Esse é o da A23P2?		Perguntar				
			Sim.		Responder	
Está lindo.		Elogiar				
Cadê o da A5P2?		Perguntar				
			Já guardou.		Responder	
Guardem dentro do caderno, terça-feira não pode esquecer.		Pedir				
			Professora, terça não tem aula.		Argumentar	
	A professora faz uma cara triste e se lembra que não terá aula mesmo.	Lamentar				
Não se esqueçam de trazer na próxima aula.		Pedir				
				Os alunos seguem organizando o laboratório.	Organizar	
Eu não quero ver papel no chão.		Pedir				
Quero a sala em ordem.		Pedir				
Estou muito muito muito feliz com vocês, vocês		Elogiar				

estão de parabéns.						
Não é pra sair com a mesa suja.		Pedir				
						Toca o sinal.

## APÊNDICE B – Aulas 7 e 8 de P1: Transcrição com categorias

Aula do dia 01/11/2016 – 16h20-17h05 e 17h05-17h50 (90 minutos)

Professora P1

Temática geral: utilização do *software* GeoGebra

Tendência/perspectiva em Educação Matemática: Tecnologias Digitais

Transcrição das falas da professora	Ações da professora sem fala	Categorias de ação da professora	Transcrição das falas dos alunos	Ações dos alunos sem fala	Categorias de ação dos alunos	Comentários da pesquisadora
		Deslocar			Deslocar	A professora vai até a sala dos alunos, os encontra, e todos se deslocam juntos ao laboratório.
Pessoal, façam duplas, não é para ficarem sozinhos.		Organizar				
				Os alunos se sentam nas mesas com computadores.	Organizar	
	A professora organiza o equipamento que será utilizado na aula, neste caso, o Datashow.	Organizar				
				Alguns alunos tentam se sentar sozinhos nos computadores para fazer a atividade individualmente.	Organizar	
Quem que está sozinho nos computadores?		Argumentar Perguntar				

Sentando-se em duplas, porque não existem computadores suficientes para todos.						
			Gente, é pra fazer dupla de dois? Ou dupla de três?		Perguntar	
				Os alunos estão conversando paralelamente.	Conversar	
			Professora.		Chamar pela professora	
Senta alguém aqui com o A1P1.		Responder				
			Pode deixar.		Concordar	
Pronto, sobrou um computador lá.		Argumentar				
			Peraí.		Pedir	
			Professora, posso pegar uma cadeira aí?		Perguntar	
Pode.		Responder				
			Para, já é a segunda vez que cai no chão.		Pedir	O celular de uma aluna cai no chão, porque o colega esbarrou.
			Professora, olha o A1P1 me enchendo o saco.		Lamentar	
A2P1, você está sem dupla?		Perguntar				
			Não, só levantei para perguntar uma coisa.		Responder	
			Professora, qual é a		Perguntar	Após ligar o

			senha?			computador, o aluno pergunta a senha a ser inserida.
Espera.		Pedir				
	A professora continua organizando o equipamento que será utilizado na aula, neste caso, o Datashow.	Organizar				
			Professora, o que é para pesquisar?		Perguntar	
Nada, por enquanto. Esperem eu ligar o Datashow.		Responder				
			Professora, não estou conseguindo ligar o computador aqui. Vem aqui?		Lamentar Perguntar	
Eu já vejo.						
Vocês podem ir ligando os computadores.		Pedir				
			O que é pra fazer, professora?		Perguntar	
			Professora, fala o que é pra fazer.		Pedir	
			Professora, liga o Wi-Fi.		Pedir	
Aqui no laboratório não tem Wi-Fi.		Informar				
			Você ficou sozinho, A3P1?		Perguntar	
			Eu fiquei.		Responder	
Não pode, porque não tem		Argumentar				

computadores para todos.					
			Não quero fazer com você, porque eu prefiro fazer sozinho.		Argumentar
			Professora, e a internet?		Perguntar
Não vamos precisar da internet hoje.		Responder			
			Professora, o que vamos fazer?		Perguntar
Aguardem mais um pouco e, enquanto isso, já vão ligando os computadores.		Pedir			
Alguém faça dupla com o A4P1 ou vamos subir e não ter aula mais aqui.		Organizar Pedir			
Quem está sozinho?		Perguntar			
			O que você perguntou, professora?		Perguntar
Você está sozinha em um computador, A2P1?		Perguntar			
			Não.		Responder
Quem está nesse primeiro computador?		Perguntar			
			A5P1 e A6P1.		Responder
E no segundo?		Perguntar			
			Só eu.		Responder
Pronto, A4P1. Junte-se a ela.		Organizar Pedir			
			Qual o nome desse jogo?		Perguntar
	A professora	Organizar			

	continua organizando o equipamento que será utilizado na aula, neste caso, o Datashow.					
A4P1, por favor.		Pedir				
			A7P1, qual o nome desse jogo aí?		Brincar Conversar	Os alunos descobrem que no computador há alguns jogos disponíveis, enquanto aguardam, jogam.
			É o primeiro.		Responder	
			Vocês estão jogando joguindo? Também quero jogar.		Brincar Conversar	
			Já achei um aqui, pacman.		Brincar Conversar	
			A8P1, olha aqui.		Brincar Conversar	
				O aluno se levanta e vai até o computador que o colega está utilizando.	Brincar Conversar	
A6P1, no seu lugar.		Chamar a atenção				
	A professora ajuda a conectar o computador de duas alunas que não estão conseguindo ligá-lo.	Colaborar				
Não deu certo, meninas.		Argumentar				

Se separem e formem trios com outros colegas, já que esse computador não está pegando.					
Fecha tudo isso que estão fazendo e quero ver todo mundo na tela inicial do computador.		Pedir			
A2P1, senta com alguém?		Pedir			
Algum problema, A9P1?		Perguntar			
			Não.		Responder
A10P1 e A11P1, vão sentar onde?		Perguntar			
			A4P1, você está sentado com quem?		Perguntar
	A professora auxilia uma dupla que não conseguiu ligar o computador corretamente.	Colaborar			
A2P1, senta vocês três, ok?		Pedir			
			Sim.		Concordar
A A10P1 vai fazer com vocês. Vocês estão em três utilizando dois computadores?		Organizar Perguntar			
			Isso.		Responder
Então formem um trio em um computador e liberem um para elas.		Argumentar Organizar			
A1P1, você está sozinho?		Organizar Perguntar			
Vai fazer vocês três, A9P1?		Organizar Perguntar			

			Uhum.		Responder	
Então vocês usam esse computador aqui.		Organizar				
			E por que elas não usam aquele primeiro?		Perguntar	
Porque não está pegando, A1P1.		Responder				
Pessoal, presta atenção aqui.		Pedir				
Fecha esse jogo aí que eu estou vendo.		Chamar a atenção				
Lá em cima na tela tem um círculo verde, não tem?		Explicar Perguntar				
			Não.		Responder	
Tem sim, olhem aí.		Explicar				
A1P1, se você abrir a boca mais uma vez eu vou te colocar para fora e você vai para a coordenação.		Reprovar				
Nesse círculo aí em cima, cliquem em educativo.		Explicar				
			Pronto.		Informar	
Depois cliquem em aprender matemática e selecionem GeoGebra.		Explicar				
			Já apertei, entrou.		Informar	
Pronto, todo mundo conseguiu?		Perguntar				
			Sim.		Responder	
Senta lá A4P1, você está bem na frente do Datashow.		Argumentar Chamar a atenção				
			Professora, eu não estou conseguindo		Lamentar	

			clicar.		
Deu certo?		Perguntar			
			Deu.		Responder
Agora todo mundo olha aqui que eu vou ensinar vocês a utilizarem o GeoGebra.		Explicar			
			Vai, professora.		Concordar
Pessoal, presta atenção aqui.		Chamar a atenção			
			Pode ir.		Concordar
A12P1, A13P1, A14P1, A7P1.		Chamar a atenção			
			Professora, o meu computador desligou.		Lamentar
Liga ele novamente.		Pedir			
Presta atenção, que eu vou ensinar vocês a utilizarem as ferramentas, porque depois eu vou passar uma atividade pra vocês, que vai estar valendo nota.		Explicar			
			A15P1, para de brincar.		Chamar a atenção
Vocês estão me ouvindo?		Perguntar			
			Sim.		Responder
Então vamos iniciar.		Informar			
Nós temos essa primeira ferramenta que serve para mover, como vocês podem ver aqui, eu consigo mover a tela.	A professora projetou o seu computador no Datashow para que os alunos acompanhem as	Explicar Mostrar			

	explicações.					
Será que eu vou ter que retirar alguns alunos da sala e mandar para a coordenação?		Reprovar				
			Não.			
E já aviso que eu não vou trazer vocês mais aqui, porque o comportamento de vocês está péssimo e com esse comportamento vocês não merecem vir ao laboratório. E se continuarem assim eu acabo agora com a atividade e subimos para a sala e eu vou passar tudo que vamos ver aqui, no quadro.		Argumentar Reprovar				A professora diz à turma que os alunos não voltarão ao laboratório de matemática com ela.
			Não, professora.		Lamentar	
			Vamos ficar, por favor.		Pedir	
			Fica quieto, A16P1.		Chamar a atenção	
A segunda ferramenta que é o ponto e vocês podem ver que tem uma seta para baixo, se eu clicar aparecerão outras ferramentas, por exemplo, ponto, ponto, ponto em objeto.		Explicar Mostrar				
E quando colocamos o cursor em cima, aparece o que ela significa.		Explicar Mostrar				

			Verdade, professora.		Concordar	
Na terceira, temos reta, segmento, segmento com comprimento fixo.		Explicar Mostrar				
Então, em cada uma dessas ferramentas, há o indicativo do que elas fazem.		Explicar				
			E agora?		Perguntar	
Alguém lembra qual era o primeiro conteúdo que a gente estudou no segundo trimestre?		Perguntar Relembrar				
			Não.		Responder	
			Linhas perpendiculares.		Responder Relembrar	
Antes das linhas perpendiculares.		Argumentar				
			Ângulos.		Responder Relembrar	
Isso.		Concordar				
Então, vamos supor que eu quero construir um ângulo, eu tenho que selecionar o segmento, clicar na tela uma primeira vez e depois arrastar e clicar mais uma vez. Vocês lembram o que é um segmento?		Demonstrar Explicar				
			Não.		Responder	
É uma parte/pedaço de uma reta, que começa em um ponto e termina em		Explicar				

outro.					
Mas eu quero fazer um ângulo, procurem a ferramenta ângulo e na seta encontrem ângulo com a amplitude fixa, primeiro eu seleciono um ponto e apareceu um quadro e eu quero um ângulo de 65 graus.		Demonstrar Explicar			
			Presta atenção, A1P1.		Chamar a atenção
Eu insiro 65 graus no quadro, aperto ok e o ângulo apareceu.		Demonstrar Explicar			
Se eu tiver que chamar a atenção mais uma vez, vou desligar tudo, nós vamos subir para a sala e eu vou passar matéria no quadro.		Reprovar			
O que foi, A13P1?		Perguntar			
			Nada, professora. Desculpa.		Responder
			Pode continuar.		Pedir
Agora eu vou selecionar novamente o segmento, clicar no ponto B e no A' que apareceu, podemos ver que o ângulo ABA' é de quantos graus?		Demonstrar Explicar			
			65 graus.		Responder
Isso, muito bem.		Concordar Elogiar			
			Ai professora, eu fiz		Lamentar

			errado. O meu deu 36 graus.		
Alguém ficou com alguma dúvida?		Perguntar			
Outra coisa, quando eu quiser apagar, é só clicar em arquivo e selecionar novo. Caso eu queira salvar, basta clicar em gravar, dar um nome para o arquivo e salvar no computador.		Demonstrar Explicar			
			Gravar é salvar o arquivo?	Perguntar	
Isso.		Responder			
Qual foi o segundo conteúdo que nós vimos depois de ângulos?		Perguntar Relembrar			
			Linhas perpendiculares.	Responder	
Não.		Argumentar			
Alguém se lembra?		Perguntar			
			Polígono.	Responder Relembrar	
Isso, polígonos.		Concordar			
Aqui no GeoGebra tem uma ferramenta que chama polígono. Se eu clicar na setinha para baixo, eu vou ter as opções de: polígonos e polígonos regulares.		Demonstrar Explicar			
Vocês se lembram o que é um polígono regular?		Perguntar			
			Não, professora.	Responder	

			É um polígono que tem lados... Esqueci.		Argumentar	
Então vamos relembrar, é aquele que tem?		Perguntar				
			Todos os lados iguais.		Responder	
Exatamente, A5P1. Muito bem.		Concordar Elogiar				
Os polígonos regulares possuem todos os lados iguais.		Explicar				
Então vamos criar um polígono aqui no GeoGebra. Vou clicar na primeira opção e vou desenhar um polígono. Cliquei a primeira vez na tela e apareceu um ponto, cliquei em outros dois lugares e, por fim, no primeiro ponto novamente. Esse é um polígono de quatro lados, contudo não é regular.		Demonstrar Explicar				
			Que legal.		Elogiar	
Agora, se eu quiser um polígono regular, eu preciso selecionar esse comando. Vou clicar para aparecer o primeiro ponto e quando eu clicar novamente, vai ser solicitado quantos vértices o polígono terá. Faremos		Demonstrar Explicar				

um polígono de cinco vértices.						
Com cinco vértices, quantos lados esse polígono terá?		Perguntar				
			Cinco também. Óóóó.		Responder	
					Comemorar	Os alunos comemoram quando se deparam com o polígono construído.
Agora temos esse polígono regular de cinco lados na tela.		Explicar				
Também é possível mudar as cores deles, sabiam?		Explicar Perguntar				
			Adorei, eu quero.		Responder	
Para isso temos que selecionar a primeira ferramenta que é o mover. Vou clicar o botão direito e selecionar propriedades e em cores, posso escolher entre qualquer uma dessas e colorir o meu polígono.		Demonstrar Explicar				
			Vai pintar por dentro ou o contorno?		Perguntar	
Os dois.		Responder				
			Bem legal né, professora? Estamos brincando e aprendendo.		Elogiar	
É bem intuitivo e interativo, né?		Concordar				

Vamos continuar.		Informar			
Agora temos aqui essa penúltima ferramenta, estão vendo?		Mostrar Perguntar			
			Sim.		Responder
Quando clicarmos na seta, a segunda opção é texto.		Mostrar Perguntar			
Vocês estão prestando atenção?		Perguntar			
			Estamos, professora.		Prestar atenção
Então, quando clicamos no texto podemos indicar as partes que compõem esse polígono.		Demonstrar Explicar			
Qual é esse elemento que eu estou mostrando: vértice, ângulo ou lado?		Mostrar Perguntar			
			É um lado.		Responder
Isso, então ao clicar eu vou digitar lado e dar ok.		Concordar Explicar			
Agora eu quero indicar o ângulo interno desse polígono. Então ao selecionar a ferramenta ângulo e vou clicar nesses três pontos do polígono.		Demonstrar Explicar			
Vocês viram o que apareceu?		Perguntar			
			Sim, 108 graus.		Responder
			Boa, professora.		Comemorar
Alguém tem alguma pergunta até aqui?		Perguntar			
			Repete essa última parte que você		Pedir

			encontrou o ângulo, professora.		
Temos que clicar em ângulo primeiro, depois em três pontos do polígono e vai aparecer o ângulo.		Explicar			
			No segundo ponto que a gente clicar é onde vai aparecer o ângulo, né?	Perguntar	
Isso.		Responder			
			Beleza.	Concordar	
Tudo bem?		Perguntar			
			Tudo.	Responder	
Depois de polígonos, qual foi o próximo conteúdo que nós vimos?		Perguntar Relembrar			
Ninguém lembra?		Perguntar			
			Quadriláteros.	Responder	
			Triângulos.	Responder	
Antes desses.		Argumentar			
			Frações.	Responder	
Frações nós vimos no bimestre passado.		Argumentar			
O que era mesmo? Nós vimos formas...		Perguntar Relembrar			
			Circulares.	Relembrar Responder	
Muito bem.		Concordar			
E agora vamos construir juntos uma circunferência.		Informar			
			Quando nós vimos isso, professora?	Perguntar	

Mês passado.		Responder			
Para que eu possa fazer a circunferência eu venho aqui nesse item e vou selecionar a segunda opção. E é só desenhar, bem simples, né?		Demonstrar Explicar			
			O que é a bolinha perdida?		Perguntar
É o centro da circunferência.		Responder			
			Professora, como faz esse círculo?		Perguntar
Prestem atenção, nós estamos revisando conteúdos que já vimos.		Pedir			
			Silêncio, pessoal.		Pedir
Quais são os elementos que podemos identificar nessa circunferência?		Perguntar			
			Raio.		Responder
O raio é qual, A4P1?		Perguntar			
			O raio é a distância do centro até a circunferência.		Responder
Isso.		Concordar			
Para que eu possa inserir o raio, precisamos selecionar segmento, clicar no centro e depois na circunferência e o raio está feito.		Demonstrar Explicar			
Qual outro elemento nós temos na circunferência?		Perguntar			
			Não sei.		Responder

Diâmetro.		Explicar				
O que é diâmetro em uma circunferência, hein pessoal?		Perguntar				
O que é diâmetro, A14P1?		Perguntar				
Hein, A15P1. O que é?		Perguntar				
			É uma corda que vai de um lado a outro da circunferência, passando pelo centro.		Explicar	
Isso, então ela sai de um lado da circunferência, passa pelo centro e vai até a extremidade oposta.		Concordar Explicar				
O que mais podemos identificar em uma circunferência? Já fizemos raio e diâmetro.		Perguntar				
			Tem a corda que não passa pelo centro?		Perguntar	
Isso, a corda vai de um lado a outro sem passar pelo centro. Tudo bem?		Explicar				
E o último conteúdo que nós vimos, qual foi? O mais recente.		Perguntar Relembrar				
			Foi simetria, não foi?		Relembrar Responder	
Isso, muito bem.		Concordar Elogiar				
Tudo que fizemos até agora nós deixamos os		Explicar Mostrar				

eixos na tela, agora nós vamos apagá-lo para trabalhar e lembrar simetria.					
Pessoal, presta atenção aqui.		Pedir			
Vamos fazer uma reta no centro da tela que será nosso eixo de simetria, ele é horizontal ou vertical?		Demonstrar Perguntar			
			Vertical.		Responder
Agora nós vamos selecionar polígono e fazer um desenho.		Explicar			
Parte desse polígono foi construído.		Demonstrar			
			É parte de uma estrela.		Argumentar
O que o eixo de simetria faz com a figura?		Perguntar			
			Transfere para o outro lado.		Responder
			Faz um espelho.		Responder
Então o que está representado do lado direito, vai refletir do lado esquerdo. E como podemos fazer isso?		Explicar Perguntar			
			Selecionando uma ferramenta.		Responder
Ao clicar nessa ferramenta, vou selecionar reflexão em relação a uma reta. E para isso vou clicar no desenho e na reta.		Demonstrar Explicar			

			Uau.		Comemorar	
			Nossa.		Comemorar	
Alguma dúvida?		Perguntar				
			Professora, como faz isso? Eu não prestei atenção.		Argumentar Perguntar	
			Como deixa a tela em branco?		Perguntar	
É só ir em exibir e retirar os eixos.		Responder				
			Como é que é, professora?		Perguntar	
É simples. Você já desenhou a figura, agora basta clicar na reta e na figura que vai refletir.		Explicar				A professora está esclarecendo dúvidas dos alunos nas mesas e seus respectivos computadores.
			É muito legal.		Elogiar	
			Professora, onde é?		Perguntar	
			Professora, não está dando certo.		Lamentar	
Agora vamos voltar novamente nos polígonos e relembrar a diferença entre polígonos convexos e não convexos.		Informar				
Vocês se lembram?		Perguntar				
			Não convexo, os lados podem se cruzar e convexo, não se cruzam.		Explicar	
Então eu vou construir dois polígonos aqui e vocês vão me dizer qual é		Argumentar Perguntar				

qual. E aí?					
			O primeiro é convexo e o segundo, não convexo.		Responder
Por quê?		Perguntar			
Se eu fizer segmentos dentro da primeira figura, todos permanecerão dentro dela?		Explicar Perguntar			
			Sim.		Responder
Então, por isso que ele é um polígono convexo.		Explicar			
Agora, se eu fizer isso com o segundo polígono desenhado, parte do segmento passa por fora da figura, então ele é não convexo. Relembaram?		Explicar Perguntar			
			Sim, professora.		Relembrar
Pessoal, esperem, por favor. Eu vou passar as atividades e depois vou ajudando cada dupla ou trio.		Pedir Informar			
			Os alunos estão agitados, conversando e tentando utilizar o <i>software</i> .		Conversar Executar
	A professora aguarda o silêncio dos alunos para passar a atividade.	Esperar			
Pessoal, presta atenção		Pedir			

aqui. Para cada atividade feita, vocês vão em arquivo, gravar, coloca o nome da dupla ou trio e salva na área de trabalho. Depois eu vou olhar uma por uma, para dar as notas.		Explicar				
			Todo mundo precisa copiar as atividades?		Perguntar	
Só um do grupo já é suficiente, elas ficarão escritas na lousa até o final da aula.		Responder				
			Professora, eu esqueci minha bolsa lá em cima na sala. Posso ir buscar?		Perguntar	
Vai e volta rapidinho.		Responder				
			Posso ir ao banheiro?		Perguntar	
Não, né? Acabamos de voltar do intervalo.		Responder				
			Vamos ficar as duas aulas aqui?		Perguntar	Os alunos estão em aulas geminadas de Matemática.
Se vocês se comportarem, sim.		Responder				
	A professora escreve as atividades na lousa.	Escrever				A atividade consiste em construir ângulos (retos, rasos, agudos e obtusos), polígonos (convexos e não

						convexos), polígonos regulares, circunferência (destacando seus elementos) e uma figura simétrica.
			Alguns alunos copiam.		Copiar	
			Outros alunos conversam paralelamente.		Conversar	
			Pode copiar no caderno?		Perguntar	
Sim.		Responder				
			Professora, dá pra fazer isso no notebook que eu tenho em casa?		Perguntar	
Sim, basta baixar o <i>software</i> que é gratuito ou usar no próprio <i>site</i> do GeoGebra.		Responder				
			Professora, você pode dar exemplo de um ângulo reto?		Pedir	
Primeiro, tentem lembrar consultando o livro e o caderno. Utilizem à vontade.		Argumentar Pedir				
			Eu já fiz um ângulo reto.		Informar	
Depois que estiver pronto cada atividade, é pra fazer o quê?		Perguntar				
			Deixar salvo no		Responder	

			computador para você corrigir.			
			Professora, ângulo reto é sempre 180 graus, né?		Perguntar	
Não.		Responder				
			Verdade, sempre 90 graus, lembrei.		Relembrar	
Os conteúdos estão no livro didático a partir da página 162 e já temos registro desses conteúdos no caderno também.		Informar				
Qualquer dúvida, estou à disposição.		Informar				
			Professora, vem aqui, por favor.		Chamar pela professora	
Deixa-me só fazer a chamada.						
		Categoria burocrático- administrativa				A professora chama os alunos pelos seus respectivos números na chamada.
				Os alunos respondem de acordo com o chamamento realizado.	Responder	
				A11P1 se levanta e vai até a mesa da professora.	Deslocar	A professora esqueceu de mencionar o número referente a esta aluna na chamada.
				Os alunos estão realizando as atividades.	Executar	
			Professora.		Chamar pela	

					professora	
Só um momento.		Responder				
A15P1, senta lá no seu lugar.		Chamar a atenção				
			Professora, o A1P1 pegou minha cadeira.		Informar	
				Alguns alunos seguem desconcentrados e brincando.	Brincar Conversar	
Parem de brincar e se concentrem para realizar a atividade.		Chamar a atenção				
A16P1, aí não seu lugar.		Chamar a atenção				
			Professora.		Chamar pela professora	
Fala, A4P1.	A professora se dirige até a carteira do aluno e o auxilia.	Colaborar				
Não esquece de selecionar os segmentos.		Explicar				
			Ok.		Concordar	
	A professora se dirige ao próximo grupo e demonstra o que deve ser feito.	Colaborar Demonstrar				
				Outros alunos chamam pela professora.	Chamar pela professora	
Pessoal, vocês devem fazer juntos, ok? Cada grupo discute entre si para realizar as atividades.		Explicar				
Conversem em voz baixa para não tumultuar a aula.		Pedir				

Estão fazendo juntos? Todos precisam pensar e contribuir.		Argumentar Perguntar				
	A professora se dirige ao próximo grupo e esclarece dúvidas.	Colaborar				
			Outros alunos chamam pela professora.		Chamar pela professora	
	A professora se dirige ao próximo grupo e responde aos questionamentos.	Colaborar				
			Professora, vem cá, por favor.		Chamar pela professora	
			Professora, o A13P1 não quer fazer.		Informar	
Como assim? Pessoal, é um trabalho colaborativo, vocês devem ajudar uns aos outros e realizar o que foi pedido.		Argumentar				
O que é um ângulo reto mesmo? Qual a medida?		Perguntar				
			90 graus.		Responder	
Então é simples, basta efetuar selecionando a ferramenta.		Explicar				
	A professora supervisiona cada um dos grupos.	Supervisionar				
			Professora, vem		Chamar pela	

			aqui.		professora	
			Um ângulo raso é maior que 180 graus, né?		Perguntar	
Será? Quem te garante isso?		Perguntar				
			Não sei.		Responder	
Na verdade, ele tem exatamente 180 graus.		Explicar				
			Então é só fazer um segmento de reta e indicar o ângulo, é bem fácil esse.		Argumentar	
Muito bem, continuem.		Incentivar				
	A professora auxilia os alunos de um dos grupos.	Colaborar				
Eu quero saber, quanto vale o ângulo reto?		Perguntar				
			No livro está escrito que é um ângulo de 90 graus.		Responder	
Maravilha, seleciona o comando e constrói.		Explicar				
			Alguns alunos conversam paralelamente.		Conversar	
			Professora, vem aqui.		Chamar pela professora	
				A grande maioria dos alunos segue realizando as atividades.	Executar	
			Professora, o que é um polígono convexo?		Perguntar	

Hoje já retomamos isso, lembra? Foi a minha última explicação.		Argumentar				
			Verdade, vou olhar no livro pra confirmar e fazer a figura.		Relembrar	
Posso ajudar?	A professora demonstra no <i>software</i> como se constrói um polígono convexo.	Demonstrar Perguntar				
Está dando certo, meninas?		Perguntar				
			Sim.		Responder	
Qual vocês querem fazer?		Perguntar				
			O ângulo obtuso, os outros já fizemos.		Responder	
	A professora demonstra no <i>software</i> como se constrói um ângulo obtuso.	Demonstrar				
			Obrigada.		Agradecer	
			Professora, que aula legal.		Elogiar	
Se vocês continuarem brincando, todos vão subir e ficar até o final da aula fazendo atividade do livro junto com a coordenadora pedagógica.		Reprovar				A professora chama a atenção de um trio de alunos que está disperso, brincando e não estão realizando as atividades.
			Não, estamos fazendo.		Argumentar	

Eu já expliquei como constrói cada uma das figuras, o início da aula foi destinado pra isso.		Relembrar			
			Professora, meu computador desligou.		Informar
Desligou sozinho?		Perguntar			
			Sim. Travou e desligou.		Responder
Tente ligá-lo novamente, por favor.		Pedir			
			Beleza, parece que vai dar certo.		Concordar
				Os alunos seguem realizando as atividades.	Colaborar Executar
	A professora supervisiona cada um dos grupos.	Supervisionar			
			Professora, não está dando certo.		Informar
Mas é com essa ferramenta que eu construo os ângulos?		Perguntar			
			Não.		Responder
Então é por isso, né? Selecciona o comando correto e pode prosseguir.		Argumentar Explicar			
Eu acabei de ensinar, hein? Vocês precisam relembrar tudo que já foi explicado hoje para que as atividades possam ser feitas.		Argumentar Relembrar			
			Professora, não dá.		Lamentar

Estou indo aí.		Informar				
	A professora demonstra no <i>software</i> , esclarecendo as dúvidas dos alunos.	Demonstrar				
			Professora, estamos conseguindo. Vem ver.		Chamar pela professora Informar	
Parabéns, está tudo certinho. Podem continuar.		Elogiar Incentivar				
Pessoal, cada atividade exige ferramentas diferentes. Não se confundam.		Explicar				
			Professora, para o ângulo obtuso pode ser qualquer valor entre 90 e 180?		Perguntar	
Isso. muito bem.		Concordar				
	A professora segue auxiliando os alunos em seus respectivos grupos.	Colaborar				
A1P1, pare de fazer graça. Eu estou apenas tentando ensinar.		Chamar a atenção				
			Desculpa.		Pedir	
Nós sabemos o valor do ângulo, então qual ferramenta eu vou utilizar?		Perguntar				
			Essa aqui.	O aluno indica a ferramenta correta para	Mostrar	

				construir o ângulo em questão.		
Isso, então prossiga.		Concordar Incentivar				
			Professora, vem ver se está certo?		Chamar pela professora	
Já vou.						
Está ótimo.		Elogiar				
			Professora, o A16P1 está brincando.		Informar	
A16P1, chega e se concentra com o seu grupo.		Chamar a atenção				
			Professora, um ângulo agudo é menor que 90, né?		Perguntar	
Isso, ótimo.		Concordar Elogiar				
	A professora se dirige a outro grupo e segue auxiliando.	Colaborar				
			E para construir a figura simétrica?		Perguntar	
Primeiro constrói o eixo de simetria, depois a figura de um dos lados do eixo e, por fim, a reflexão.		Explicar				
			Professora, como eu salvo os arquivos?		Perguntar	
Apenas com os nomes dos alunos que compõem os grupos.		Argumentar				
	A professora	Demonstrar				

	demonstra no software, esclarecendo as dúvidas dos alunos.					
			Professora, terminamos a primeira atividade.		Informar	
Muito bem, não esquece de salvar no computador. Eu vou olhar um por um.		Elogiar Explicar				
			Professora.		Chamar pela professora	
Quem me chamou?		Perguntar				
			O A4P1.		Responder	
Estou indo.		Informar				
Parabéns, é assim mesmo.		Elogiar				
			Professora.		Chamar pela professora	
Já estou indo.	A professora se dirige a outro grupo e segue auxiliando os alunos.	Colaborar Informar				
A7P1, desce da mesa, para de brincar.		Chamar a atenção				
			Professora, já terminei quatro atividades, só falta a última.		Informar	
Joia, continuem.		Incentivar				
			Professora, não quer gravar.		Lamentar	
Estou indo aí olhar, só um instante.		Informar				
			Ufa, deu certo.		Informar	

	A professora supervisiona cada um dos grupos.	Supervisionar				
			Como que salva?		Perguntar	
			Vou aí te ajudar.		Informar	
Senta no seu lugar, A14P1.		Chamar a atenção				
			Professora, está ficando lindo.		Elogiar	
Que bom.		Concordar				
			Professora, vem ver o nosso.		Chamar pela professora	
Já vou.		Informar				
Agora é só construir um polígono convexo e outro não convexo.		Explicar				
			Vamos fazer.		Informar	
Círculo é um polígono?		Perguntar				
			Não.		Responder	
				Uma aluna se levanta e vai até a professora esclarecer uma dúvida.	Deslocar	
A7P1, o que você está fazendo aqui ao invés de estar sentado com o seu grupo fazendo a atividade?		Chamar a atenção Perguntar				
			Vim tirar uma dúvida com eles.		Responder	
Então já pode voltar para o seu lugar.		Pedir				
	A professora prossegue supervisionando cada um dos grupos.	Supervisionar				

				Um grupo de alunos está jogando games baixados no computador e não realizando as atividades.	Brincar	
Fecha esse jogo, é para fazer as atividades.		Chamar a atenção				
			Desculpa, professora. Vamos continuar.		Argumentar	
			Um polígono convexo é assim ó.		Explicar	
			Isso, vamos continuar.		Informar	
			Professora, tenho uma dúvida.		Chamar pela professora	
Já vou.		Informar				
Vocês me chamaram?		Perguntar				
			Sim.		Responder	
			É assim?		Perguntar	
Isso mesmo, não esquece de nomear os elementos.		Concordar				
			Professora, pode ser assim a circunferência?		Perguntar	
Claro, não tem um tamanho específico.		Concordar				
Depois de salvar tem que ir em arquivo novo.		Explicar				
	A professora prossegue supervisionando cada um dos grupos.	Supervisionar				
			Pronto, professora.		Informar	Os alunos se demonstram motivados e

						interessados pelas atividades propostas.
Que legal, muito bem. Não esquece de gravar.		Elogiar Relembrar				
			Professora.		Chamar pela professora	
Fala, A14P1.	A professora se dirige a outro grupo e segue auxiliando os alunos pontualmente.	Colaborar				
			Professora, me ajuda aqui.		Chamar pela professora	
O A4P1 vai te ajudar, ok?		Informar Perguntar				
			Sim.		Responder	
				Alguns alunos estão brincando de arremessar suas respectivas garrafas de água.	Brincar	
Nos arquivos, só coloquem os nomes de quem estiver realmente ajudando, viu? Os demais ficarão sem nota nessa atividade.		Explicar				
			Olha, professora.		Chamar pela professora	
Joia, pode continuar.		Incentivar				
				Uma aluna se levanta e vai até a professora esclarecer uma dúvida.	Deslocar	
Isso, continua igual vocês já fizeram os demais.		Incentivar				

	A professora demonstra no software, esclarecendo as dúvidas dos alunos.	Demonstrar				
Olhem aqui as medidas dos lados, todas não são congruentes.		Explicar				
			Então esse não é regular, né?		Perguntar	
Exatamente.		Concordar				
			Professora, quero que você olhe os nossos arquivos.		Chamar pela professora	
Estão ótimos.		Elogiar				
Na atividade da circunferência tem várias coisas para fazer, hein? Vocês precisam efetuar tudo.		Informar				
	A professora se dirige ao próximo grupo que chamou por ela.	Colaborar				
			O que está faltando?		Perguntar	
Só a última atividade.		Responder				
			Professora, vem aqui rapidinho.		Chamar pela professora	
			Está certo?		Perguntar	
Aqui tem dois polígonos convexos, o que a atividade pede?		Argumentar Perguntar				
			Um convexo e um não convexo.		Responder	

Então exclui um desses e constrói um não convexo.		Explicar			
			Professora.		Chamar pela professora
Estou indo.		Informar			
Muito bem, agora falta um ângulo raso, um agudo e um obtuso. Seguindo da mesma forma que vocês construíram o ângulo reto.		Elogiar Explicar			
			Professora, e na circunferência?		Perguntar
Precisa construí-la e indicar o raio, o diâmetro e a corda.		Responder			
			Beleza, entendi.		Concordar
Pessoal, não se esqueçam de gravar os arquivos.		Relembrar			
Mais alguém com dúvida?		Perguntar			
			Professora, nosso grupo terminou.		Informar
Muito bem.		Elogiar			
			A17P1, vem me ajudar?		Pedir
			Já vou.		Colaborar
	A professora segue auxiliando os demais alunos.	Colaborar			
				O grupo que finalizou começa a cantar e tumultuar.	Brincar
Pessoal, quem já terminou tudo, ajudem os colegas que estão com dúvidas.		Pedir			

			Legal.		Concordar	
	A professora prossegue supervisionando cada um dos grupos.	Supervisionar				
Deu certo?		Perguntar				
			Sim.		Responder	
Isso, agora só falta ligar os segmentos.		Explicar				
			Professora, terminamos.		Informar	
Que ótimo.		Elogiar				
			Professora, a gente pode construir um desenho qualquer até finalizar a aula?		Perguntar	
Sim, em silêncio. Sem tumultuar a aula.		Responder				
			Vamos construir uma casa apenas com polígonos.		Argumentar	
Joia.		Concordar				
	A professora prossegue supervisionando cada um dos grupos.	Supervisionar				
				Alguns alunos ainda estão com dúvidas e se dirigem até a professora para esclarecê-las.	Deslocar Colaborar	
A aula está acabando, finalizem as atividades e salvem nos computadores.		Informar				
			Professora, também		Informar	

			terminamos.			
Pessoal, salva tudo que vocês fizeram até agora, arrumem as cadeiras e vamos nos preparar pra subir.		Pedir				
				Os alunos organizam o laboratório.	Organizar	
	A professora observa os alunos organizando o laboratório.	Supervisionar				
			Amei a aula.		Elogiar	
						Toca o sinal.

**ANEXO**

## ANEXO A – Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLEs)

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) – DOCENTES

Projeto: \_\_\_\_\_

**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) da Universidade Estadual de Londrina**Prezado(a) Professor(a): \_\_\_\_\_  
da Escola/Colégio \_\_\_\_\_

Gostaríamos de convidá-lo(a) para participar da pesquisa \_\_\_\_\_.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, em educação, cujo objetivo geral é “investigar o ensino e a aprendizagem em ciências e matemática, tanto em ambientes formais (escolas, universidades) como em ambientes informais (na residência, no trabalho, no lazer etc.)”. Sua participação é muito importante e ela se daria em uma ou mais das seguintes formas: entrevistas gravadas em vídeo e/ou áudio, gravação de aulas, observação de aulas, realização de notas de campo, preenchimento de questionários, fotos etc.

Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária, podendo o(a) senhor(a): recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Os registros gravados em vídeo ou áudio serão armazenados em nosso banco de dados por tempo indeterminado e serão utilizados apenas e tão somente em futuras publicações decorrentes da pesquisa.

Esclarecemos ainda, que o(a) senhor(a) não pagará e nem será remunerado(a) por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação.

Os benefícios esperados são: acesso aos resultados da pesquisa, a fim de que possa ajustar suas ações para um desempenho favorável no seu ambiente de trabalho. Como benefício social mencionamos a melhoria do ensino e da aprendizagem em ciências e matemática nos diversos níveis da educação (Ensino Fundamental, Médio e Superior).

Quanto aos riscos, na pesquisa qualitativa em educação, em geral, não existem riscos físicos. Mesmo considerando que os riscos são mínimos, deixamos claro que caso eles ocorram, o(a) senhor(a) será amparado(a) pelo pesquisador responsável pelo projeto. Esclarecemos também que o(a) senhor(a) não precisa responder a qualquer pergunta ou questionário ou deixar-se gravar, caso sinta algum desconforto ao compartilhar informações pessoais ou confidenciais, ou em alguns tópicos em que possa sentir incômodo em falar.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de mais esclarecimentos poderá nos contatar, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, E-mail: [cep268@uel.br](mailto:cep268@uel.br).

\*Termo de Consentimento Livre Esclarecido apresentado, atendendo, conforme normas da Resolução 466/2012 de 12 de dezembro de 2012.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao(à) senhor(a).

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

**Pesquisador Responsável:** \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefones: \_\_\_\_\_

*E-mail:* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(NOME POR EXTENSO DO PROFESSOR), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) –  
PAIS/RESPONSÁVEIS DOS ALUNOS

**Projeto:** \_\_\_\_\_

**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática  
(PECEM) da Universidade Estadual de Londrina**

Prezado(a)                      responsável                      e/ou                      pais,                      Senhor(a):

Por meio deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido viemos convidar o(a) estudante \_\_\_\_\_ para participar da pesquisa \_\_\_\_\_.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, em educação, cujo objetivo geral é “investigar o ensino e a aprendizagem em ciências e matemática, tanto em ambientes formais (escolas, universidades) como em ambientes informais (na residência, no trabalho, no lazer etc.)”.

Sua autorização e a participação do(a) estudante, acima nominado(a), são muito importantes e ela se daria em uma ou mais das seguintes formas: entrevistas gravadas em vídeo e/ou áudio, gravação de aulas, observação de aulas, realização de notas de campo, preenchimento de questionários, fotos etc. Esclarecemos que a participação do estudante é totalmente voluntária, podendo o(a) senhor(a) desautorizar a participação do mesmo, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Esclarecemos, também, que as informações coletadas serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade do estudante. Os registros gravados em vídeo ou áudio serão armazenados em nosso banco de dados por tempo indeterminado e serão utilizados apenas e tão somente em futuras publicações decorrentes da pesquisa.

Esclarecemos ainda, que o(a) estudante não pagará e nem será remunerado(a) por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente da participação do(a) estudante.

Os benefícios esperados são: acesso aos resultados da pesquisa, a fim de que possa aprimorar o ensino e a aprendizagem dos estudantes. Como benefício social mencionamos a melhoria do ensino e da aprendizagem em ciências e matemática nos diversos níveis da educação (Ensino Fundamental, Médio e Superior).

Quanto aos riscos, na pesquisa qualitativa em educação, em geral, não existem riscos físicos. Mesmo considerando que os riscos são mínimos, deixamos claro que, caso eles ocorram, os participantes serão amparados pelo pesquisador responsável pelo projeto. Esclarecemos também que o estudante não precisa responder a qualquer pergunta ou questionário ou deixar-se gravar, caso sinta qualquer desconforto ao

compartilhar informações pessoais ou confidenciais, ou em alguns tópicos que ele possa sentir incômodo em falar.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de mais esclarecimentos poderá nos contatar, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, *E-mail:* [cep268@uel.br](mailto:cep268@uel.br).

\*Termo de Consentimento Livre Esclarecido apresentado, atendendo, conforme normas da Resolução 466/2012 de 12 de dezembro de 2012.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao(à) senhor(a).

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

**Pesquisador Responsável:** \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefones: \_\_\_\_\_

*E-mail:* \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_,  
responsável pelo(a) \_\_\_\_\_ estudante  
\_\_\_\_\_, tendo sido  
devidamente esclarecido(a) sobre os procedimentos da pesquisa, autorizo o(a)  
estudante anteriormente nominado(a) a participar **voluntariamente** da investigação  
descrita anteriormente.

Assinatura do(a) responsável: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_