



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de Ilha Solteira

JULIANA CÂNDIDA BATISTA GOMES COELHO

**PERCEPÇÕES DE UM GRUPO DE PROFESSORES SOBRE AS
POSSIBILIDADES E LIMITES DA TECNOLOGIA MÓVEL E DE ATIVIDADES
INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

ILHA SOLTEIRA
2021

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO E PROCESSOS FORMATIVOS

JULIANA CÂNDIDA BATISTA GOMES COELHO

PERCEPÇÕES DE UM GRUPO DE PROFESSORES SOBRE AS POSSIBILIDADES E LIMITES DA TECNOLOGIA MÓVEL E DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino e Processos Formativos, junto ao Programa de Pós Graduação em Ensino e Processos Formativos, Curso de Mestrado Inter unidades do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (Campus de São José do Rio Preto), da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (Campus de Ilha Solteira) e da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (Campus de Jaboticabal).

Orientadora: Profa. Dra. Ana Lúcia Braz Dias

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

C672p Coelho, Juliana Cândida Batista Gomes.
Percepções de um grupo de professores sobre as possibilidades e limites da tecnologia móvel e de atividades investigativas no ensino de matemática. / Juliana Cândida Batista Gomes Coelho. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2021
176 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Matemática e Educação Matemática, 2021

Orientador: Ana Lúcia Braz Dias
Inclui bibliografia

1. Educação matemática. 2. Tecnologia digital. 3. Atividade investigativa. 4. Pesquisa-ação com professores. 5. Análise reconstrutiva.

Raiane da Silva Santos
Raiane da Silva Santos

Supervisora Técnica de Seção
Seção Técnica de Referência, Atendimento ao usuário e Documentação
Divisão Técnica de Biblioteca e Documentação
CRB/8 - 9999

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: PERCEPÇÕES DE UM GRUPO DE PROFESSORES SOBRE AS POSSIBILIDADES E LIMITES DA TECNOLOGIA MÓVEL E DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

AUTORA: JULIANA CANDIDA BATISTA GOMES COELHO

ORIENTADORA: ANA LÚCIA BRAZ DIAS

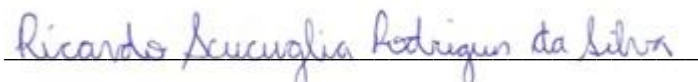
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em ENSINO E PROCESSOS FORMATIVOS, pela Comissão Examinadora:



Profa. Dra. ANA LÚCIA BRAZ DIAS (Participação Virtual)
Departamento de Matemática / Central Michigan University



Profa. Dra. ELIANE MATESCO CRISTÓVÃO (Participação Virtual)
Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI



Prof. Dr. RICARDO SCUCUGLIA RODRIGUES DA SILVA (Participação Virtual)
Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas de Rio Preto - UNESP

Ilha Solteira, 09 de abril de 2021.

DICATÓRIA

Ao meu grande amor e esposo, Edi, pela paciência e pelo companheirismo, por ser pai e mãe em alguns momentos, incentivando-me e colaborando para que eu buscasse realizar mais esse sonho.

Ao meu querido e amado filho, Luquinhas, por entender os momentos de ausência da mamãe e por colaborar, para que a mamãe desenvolvesse a dissertação.

A minha família pelo incentivo e pela compreensão nos momentos de minha ausência.

A minha querida orientadora, pela paciência e pelos ensinamentos, por confiar no meu trabalho e por me fazer olhar a docência com criticidade.

A minha querida amiga e companheira de grupo de estudo, Eliane, por sempre me incentivar e não deixar morrer esse sonho dentro de mim, você me fez entender que, com determinação, somos capazes de conquistar tudo aquilo que desejamos.

Às professoras e ao professor, parceiros, do GECTEM por tudo que aprendi com vocês. Sem essa colaboração, esse sonho não teria sido realizado.

A minha amada prima, Adriana (*in memoriam*), por todo incentivo e lealdade na profissão. Lembro-me e ainda sinto o carinhoso abraço que me dera no dia em que você soube de minha aprovação. Te amo eternamente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus que me deu saúde e sabedoria e que me permitiu realizar mais essa conquista em minha vida. Passei por momentos de muitas provações no decorrer dessa trajetória e Ele me mostrou que, com Sua força, sou mais forte do que imaginava.

A meu esposo e meu filho, as razões do meu viver, que sempre permaneceram firmes e fortes ao meu lado, compreendendo meus momentos de ausência.

Aos meus pais, meus verdadeiros heróis, que passaram por enfermidades, durante a escrita desta dissertação e nunca se permitiram perder a fé, sempre me impulsionando e me incentivando a continuar firme. Peço desculpas pelos momentos em que não fui tão presente.

Aos meus amados sogros que me incentivaram a continuar meus estudos e sempre me apoiaram, quando puderam, ajudando a cuidar do Luquinhas e da minha mãe.

As minhas queridas irmãs Ariele, Juliana e Sara, em especial, por cuidar da nossa mãe, enquanto eu desenvolvia a pesquisa, e aos meus queridos irmãos Junior, Cesar e Alex, por sempre acreditarem no meu potencial e me incentivarem a ir em busca dessa conquista. Desculpe-me a ausência em alguns momentos importantes da família.

Aos meus sobrinhos Alisson e Nariane e a minha cunhada Rozângela que fizeram parte diretamente dessa conquista.

A minha querida amiga Mirian que esteve ao meu lado sempre e durante um dos dias mais difíceis da minha vida. Durante esses dois anos, foi meu porto seguro nos momentos de angústias, de frustrações, de alegrias e de vitórias.

As minhas queridas amigas Adriana, Bel, Maria Inez e meu querido amigo Thiago por todo apoio, incentivo e companheirismo.

Aos queridos do grupo de estudo GECTEM, em especial, por todo apoio e compromisso com a pesquisa, GEPAC e GCEEM, que tenho muito apreço, admiração e consideração. Vocês fazem parte da minha constituição, enquanto pessoa e profissional.

Gratidão especial a minha orientadora, Ana Lúcia, que sempre com muita sabedoria, criticidade, carinho e paciência foi me ensinando a trilhar os caminhos da escrita. Criticidade e carinho que recarregam a minha energia para continuar acreditando no valor da pesquisa e da Educação.

A minha querida banca que escolhemos, minha orientadora e eu, com muito carinho. Vocês são exemplos e inspiração para o meu trabalho. Tê-los pertinho, nesse momento, é muito importante, portanto, registro aqui meu muito obrigada.

Aos professores Harysson Lessa e Deise Peralta que sempre me ajudaram e me apoiaram na escrita, nas documentações, com o acalanto que só eles têm pelos seus alunos.

Aos meus estimados alunos/as, coordenadoras/es, diretoras/es, pais, enfim, a comunidade escolar no geral por compreender minhas faltas e sempre me dar apoio e incentivo a continuar firme em frente.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos, a Unesp e a Univesp por serem grandes parceiras, durante o desenvolvimento desta pesquisa.

A minha família abençoada, por sempre me apoiar e me mandar vibrações positivas para continuar firme e perseverante.

Por fim, agradeço muito a todos que de maneira direta ou indireta fizeram parte da conquista deste lindo sonho. Cada um de vocês tem um pouquinho dessa conquista.

Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou sua construção.

Paulo Freire

COELHO, Juliana Cândida Batista Gomes. **Percepções de um grupo de professores sobre as possibilidades e limites da tecnologia móvel e das atividades investigativas no ensino de matemática**. 176f. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino e Processos Formativos) Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos Inter Unidades da Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus de Ilha Solteira-SP.

RESUMO

A presença das tecnologias móveis (doravante TM) no contexto educacional está exigindo que os professores repensem suas práticas, visto que não podemos ignorar essa tecnologia que está na mão e na ponta dos dedos dos estudantes. Para tanto, esta pesquisa tem como objetivo investigar as percepções de um grupo de estudo de professores ao analisarem colaborativamente as possibilidades e limites da tecnologia móvel, aliada ao uso de aulas investigativas, como estratégias pedagógicas para o ensino de matemática. A produção de dados deste estudo de abordagem qualitativa, foi subsidiada pela metodologia de pesquisa-ação colaborativa crítica, caracterizado como pesquisa-ação de 1ª ordem, sendo realizada com a participação de um grupo de estudo colaborativo formado por professores e por coordenadores da rede pública de ensino do Estado de São Paulo. A análise qualitativa e interpretativa dos dados, pesquisa-ação de 2ª ordem, foi feita por meio da Análise Reconstitutiva, que mapeia as afirmativas de validade em atos comunicativos nos domínios objetivo, subjetivo e normativo, bem como procura inferir significados ou premissas tácitas a diferentes níveis de remotividade: o evidente, o intermediário e o de fundo. As temáticas levantadas pelo grupo colaborativo foram: i) quem é o protagonista da ação, para que o uso da TM aconteça; ii) as dificuldades/limites em relação ao uso educacional; iii) as potencialidades da TM em relação ao uso no contexto educacional e iv) o ensino remoto emergencial. Os resultados evidenciaram que: a) uma das fontes de frustração para professores é que eles observam que os alunos utilizam as TM mais para uso pessoal, para interagir nas redes sociais, além do uso para entretenimento, mas muito pouco para fins acadêmicos; b) que, apesar de ser papel do professor educar o aluno para esse uso, eles se sentem despreparados para essa tarefa, tanto por falta de oportunidades de formação continuada que favoreça seu olhar crítico para a tecnologia, quanto por condições físicas da escola, como acesso à internet; c) em relação às potencialidades da TM, as afirmativas giram em torno de a mesma poder tornar o processo de aprendizagem dinâmico, contextualizado e autônomo; d) o ensino remoto trouxe muitos desafios ao professor, pois o mesmo precisou se adequar e agir em um intervalo de tempo muito curto. Ademais, proporcionou aprendizado, não apenas em relação às tecnologias digitais em geral, mas também em relação à TM, em especial o celular.

Palavras-chave: educação matemática; tecnologia digital; atividade investigativa; pesquisa-ação com professores; análise reconstitutiva.

COELHO, Juliana Cândida Batista Gomes. **Perceptions of a group of teachers about the possibilities and limits of mobile technology and investigative activities in teaching mathematics.** 176s. 2021. Dissertation (Master in Teaching and Formative Processes) Post-Graduate Program in Teaching and Formative Processes Inter Colleges of Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus de Ilha Solteira-SP.

ABSTRACT

The presence of mobile technologies – Tecnologias Móveis – (henceforth TM) in the educational context is demanding that teachers rethink their practices, as we cannot ignore this technology that is in the hands and fingertips of students. Therefore, this research aims to investigate the perceptions of a study group of teachers when collaboratively analyzing the possibilities and limits of mobile technology, combined with the use of investigative classes, as pedagogical strategies for teaching mathematics. The production of data from this study with a qualitative approach was subsidized by the methodology of critical collaborative action research, characterized as first order action research, being carried out with the participation of a collaborative study group formed by teachers and coordinators of the public network State of São Paulo. Qualitative and interpretive data analysis, second-order action research, was carried out through Reconstructive Analysis, which maps the validity statements in communicative acts in the objective, subjective and normative domains, as well as seeking to infer meanings or tacit assumptions to different levels of remotivity: the evident, the intermediate and the background. The themes raised by the collaborative group were: i) who is the protagonist of the action, so that the use of TM can happen; ii) the difficulties/limitations regarding educational use; iii) the potential of TM in relation to its use in the educational context and iv) emergency remote teaching. The results showed that: a) one of the sources of frustration for teachers is that they observe that students use TM more for personal use, to interact on social networks, in addition to entertainment use, but very little for academic purposes; b) that, despite the role of the teacher to educate the student for this use, they feel unprepared for this task, both due to the lack of continuing education opportunities that favor their critical view of technology, and due to the physical conditions of the school, such as Internet access; c) in relation to the potential of TM, the statements revolve around its ability to make the learning process dynamic, contextualized and autonomous; d) remote teaching brought many challenges to the teacher, as he had to adapt and act in a very short time span. Furthermore, it provided learning, not only in relation to digital technologies in general, but also in relation to TM, in particular the cell phone.

Keywords: mathematics education; digital technology; inquiry-based learning; teacher action research; reconstructive analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Linha do tempo da Educação.....	28
Figura 2 - Integração recursos e objetivos	28
Figura 3 - Pesquisa domicílios IBGE	33
Figura 4 - Tecnologias móveis e o campo educacional.....	45
Figura 5 - Panorama do quadro analítico	66
Figura 6 - Situação comunicativa básica.....	67
Figura 7 - Horizontes de Validade	70
Figura 8 - Mapa do Estado de São Paulo	74
Figura 9 - Mapa das escolas Diretoria de Araçatuba	75
Figura 10 - Cronograma apresentado aos professores.....	81
Figura 11 - Linha do tempo da elaboração da Atividade Investigativa.	101
Figura 12 - Ilustração de análise vertical de uma fala do participante PC.....	106
Figura 13 - Análise da fala da coordenadora C sobre o protagonismo do uso das TMs	108
Figura 14 - Análise reconstrutiva de fala do professor/coordenador PC sobre o protagonismo do uso das TMs	109
Figura 15 - Análise da fala da professora P2 sobre o protagonismo do uso das TMs	110
Figura 16 - Análise reconstrutiva de fala da coordenadora C sobre formação para o protagonismo, a autonomia e a competência.....	110
Figura 17 - Análise reconstrutiva da fala de C sobre a formação do professor.....	113
Figura 18 - Análise reconstrutiva da fala de P1 sobre a formação do professor	114
Figura 19 - Análise reconstrutiva de fala da coordenadora C sobre a formação do aluno par o uso da TM.	116
Figura 20 - Análise reconstrutiva de fala do professor/coordenador PC sobre a formação do aluno par o uso da TM.....	117
Figura 21 - Análise reconstrutiva de fala da professora P1 sobre a formação do aluno par o uso da TM	117
Figura 22 - Análise reconstrutiva de fala da coordenadora C sobre aspectos físicos que influenciam o uso da TM	119
Figura 23 - Análise reconstrutiva de fala da professora P1 sobre aspectos físicos que influenciam o uso da TM	120

Figura 24 - Análise reconstrutiva de fala do professor/coordenador PC sobre aspectos físicos que influenciam o uso da TM	120
Figura 25 - Análise reconstrutiva de uma fala do professor/coordenador PC sobre as potencialidades da TM	123
Figura 26 - Análise reconstrutiva de uma fala da professora P1 sobre as potencialidades da TM	123
Figura 27 - Análise reconstrutiva de fala da professora P1 sobre o ensino remoto emergencial.....	126
Figura 28 -Análise reconstrutiva de fala da professora P1 sobre o contexto atual..	127
Figura 29 - Análise reconstrutiva de troca entre os coordenadores C e PC sobre o ensino remoto.....	128
Figura 30 - Análise reconstrutiva de fala da professora P2 sobre o ensino remoto emergencial.....	129
Figura 31 - Análise reconstrutiva de fala do coordenador PC sobre o ensino remoto emergencial.....	129
Figura 32 - Análise reconstrutiva de fala da coordenadora C durante elaboração da atividade investigativa	132
Figura 33 - Análise reconstrutiva de fala da professora P1 durante elaboração da atividade investigativa	133
Figura 34 - Análise reconstrutiva de fala da pesquisadora durante elaboração da atividade investigativa	134
Figura 35 - Análise reconstrutiva de troca entre participantes durante elaboração da atividade investigativa	135
Figura 36 - Análise reconstrutiva de troca entre participantes sobre atividade pavimentação.....	137
Figura 37 - Pavimentação semiregular feita com polígonos didáticos.....	138
Figura 38 - Análise reconstrutiva de um momento desafiador	139

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Eixos do Programa Inova Educação	35
Quadro 2 - As TM e as habilidades previstas nos documentos oficiais.....	37
Quadro 3 - Paralelo IM e os documentos oficiais	53
Quadro 4 - Etapas da Pesquisa-ação de 1ª ordem	64
Quadro 5 - Etapas da Pesquisa-ação de 2ª ordem	65
Quadro 6 - Trecho da redação analisada pelo grupo.	95
Quadro 7 - Redação final	96

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Formação profissional dos participantes	78
Gráfico 2 - Tempo de serviço na educação, em anos	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATPC – Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
CEFAM – Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério
EDUCOM – Computadores na Educação
EFAPE – Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação
ERB – Estação de Rádio Base
GCEEM – Grupo Colaborativo de Estudos em Educação Matemática
GECTEM – Grupo de Estudos em Ciências, Tecnologia e Educação Matemática
GDS – Grupo de Sábado
ATPC – Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IM – Investigações Matemáticas
IMC – Instituto de Matemática e Computação
PEI – Programa de Ensino Integral
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
PRONINFE – Programa Nacional de Informática na Educação
SARESP – Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
SEE/SP – Secretaria do Estado da Educação de São Paulo
SHIAM - Seminário de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TD – Tecnologias Digitais
TI – Tecnologia Informática
TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação
TM – Tecnologias Móveis
UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
UNIMEP- Universidade Metodista de Piracicaba
REDEFOR - Programa Rede São Paulo de Formação Docente

SUMÁRIO

1. Introdução	18
1.1 Meu caminhar para chegar na pós graduação	19
1.2 Chegando no problema de pesquisa.....	21
1.3 Objetivo Geral	22
1.4 Objetivos Específicos	22
1.5 Estrutura da dissertação.....	22
2. Quadro teórico e conceitual.....	25
2.1 Professores e a tecnologia digital.....	25
2.2 O celular: entre proibições e recomendações	30
2.3 As fases das tecnologias Digitais e o celular nesse contexto.....	38
2.4 A utilização do celular segundo pesquisas.....	41
2.5 O desafio do uso do celular pelos professores.....	43
2.5.1 As Tecnologias móveis no ensino de matemática.....	47
2.6 As Investigações Matemáticas e sua relação com os documentos oficiais.....	51
2.6.1 Papel do professor nas Investigações Matemáticas	54
2.7 Investigações Matemáticas e a tecnologia móvel: uma síntese	55
3. Metodologia de pesquisa e de análise	60
3.1 A pesquisa qualitativa	61
3.2 Conhecendo mais sobre a pesquisa-ação	62
3.3 Metodologia de análise	65
3.3.1 Estruturas comunicativas e sentido na análise reconstrutiva	65
3.3.1.1 Os três domínios distintos da situação comunicativa básica – objetividade, subjetividade e normatividade	66
3.3.1.2 O horizonte de validade.....	68
3.3.2 A análise reconstrutiva aplicada a este estudo	72
3.4 Contexto da pesquisa.....	73
3.5 Processo de produção de dados.....	76
3.6 Características dos participantes	77
4. Discorrendo sobre os encontros do grupo	80
4.1 Primeira roda de conversa	81
4.2 Segunda roda de conversa	83
4.3 Terceira roda de conversa.....	86
4.4 Quarta roda de conversa.....	90
4.5 Quinta roda de conversa	93

4.6 Conversas pelo WhatsApp	98
5. Análise reconstrutiva	102
5.1 Um exemplo detalhado.....	102
5.2 Quem é protagonista da ação para que o uso das TMs aconteça	107
5.3 As dificuldades/limites em relação ao uso educacional.....	111
5.3.1 Categoria A: Formação Continuada do professor	112
5.3.2 Categoria B: Formação do aluno para o uso da TM.....	115
5.3.3 Categoria C: Aspectos físicos	118
5.3.4 Dificuldades e limites do uso das TM na percepção dos professores	121
5.4 As Potencialidades da TM em relação ao uso no contexto educacional.....	122
5.5 TM no Ensino Remoto Emergencial.....	125
5.6 Elaboração da atividade investigativa: refletindo sobre as possibilidades e limites da articulação entre TM e IM.....	131
Reflexões finais	142
Referências	148
Apêndice A – Temáticas da entrevista semi estruturada	155
Apêndice B – Questionário individual dos professores	157
Apêndice C – Elaborando colaborativamente a atividade investigativa (VERSÕES)	158
Apêndice D – Atividade investigativa elaborada pelos participantes da pesquisa-Ação	164
Apêndice E – Anotações de análise relacionadas às dificuldades e limites em relação ao uso educacional da TM	167

1. INTRODUÇÃO

Nesta introdução, relato a minha trajetória até chegar a esta pesquisa, os motivos que me levaram a buscar e a aperfeiçoar minha formação continuada, o problema de pesquisa e os objetivos. Ao final, apresento um panorama geral do que o leitor vai encontrar durante a leitura da dissertação.

A motivação da presente pesquisa surgiu das reflexões e das observações que realizei a partir das minhas próprias aulas, em especial, naquelas de abordagem tradicional, nas quais percebia sempre a desmotivação dos alunos em aprender os conceitos matemáticos. Uso aqui o termo tradicional no sentido dado por Libâneo (1992), uma aula fundamentada na exposição oral dos conteúdos ou na simples demonstração técnica das fórmulas, relacionando-as, superficialmente, com seu conhecimento prévio, seguida de resolução de exercícios e/ou problemas, nos quais o único esperado do aluno é que aplique, mecanicamente, aquilo que foi exposto para ele.

Fui observando que os alunos deixavam de fazer as atividades para ficar interagindo com os conteúdos dos seus aparelhos celulares ou trocando mensagens entre si. Em conversa com algumas professoras, com as quais eu trabalho, reforcei a ideia de que esse desinteresse, na maioria das vezes, pode ser ocasionado pela interferência dos celulares, que acabavam desequilibrando um ambiente escolar pautado apenas no uso de giz e de lousa.

É notório que o crescente desenvolvimento tecnológico tem beneficiado a diversificação das aulas, mas nem sempre é possível encontrarmos plataformas e/ou simuladores relacionados aos conteúdos específicos da matemática. Esse é um desafio que enfrento enquanto professora, seja no Ensino Fundamental, séries finais, seja no Ensino Médio: o uso da tecnologia a serviço da aprendizagem.

Silva (2015) ressalta que vai depender do professor essa orientação sobre o uso consciente das tecnologias digitais, de modo a promover a aprendizagem, e Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) enfatizam que “os usos dessas tecnologias já moldam a sala de aula, criando novas dinâmicas, e transformam a inteligência coletiva, as relações de poder (de matemática) e as normas[...]” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 77).

1.1 Meu caminhar para chegar na pós graduação

Considero importante o relato, a seguir, para deixar claro que as oportunidades surgem assim como as pedras durante nossa caminhada, mas não podemos jamais deixar nosso sonho morrer e hoje estou eu aqui realizando um deles. Para vocês entenderem por que digo que o caminho não foi fácil, mas que não podemos desistir, escrevo algumas linhas da minha trajetória até conseguir chegar na defesa de uma dissertação de mestrado.

Ao concluir o Ensino Fundamental, optei por cursar o Magistério, antigo Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério – CEFAM, de 1996 a 1999, momentos nos quais foram muito bem trabalhados conhecimentos relacionados à didática e às metodologias de ensino. Foi ao realizar os períodos de estágios que me despertou o interesse em trabalhar com pesquisas na área de matemática, disciplina essa com a qual tenho grande afinidade. Ao final do Ensino Médio, fui selecionada pelos professores para receber a isenção da inscrição para prestar o vestibular da Universidade Estadual Paulista – UNESP, optando pelo bacharelado em matemática. Todavia, não tive a felicidade de ingressar. Como queria muito cursar a faculdade e contava com grande incentivo dos meus pais, fui fazer Licenciatura em Matemática numa faculdade particular, na cidade vizinha onde morava. Devido à condição financeira da minha família, tive que prestar o exame de bolsas como aluna monitora para conseguir manter financeiramente a faculdade, dando aulas de monitoria (reforço) todos os sábados. Após formada, trabalhei um ano no estado do Mato Grosso e me apaixonei pelo ato de educar. No ano seguinte, em 2004, efetivei-me, por meio de concurso público, como professora no Estado de São Paulo.

Complementei minha faculdade com o curso de pós-graduação (*Lato Sensu*) em Educação Matemática pela UNIMEP (Universidade Metodista de Piracicaba), para o qual submeti um projeto para ingressar no mestrado na UNESP, Campus de Rio Claro, mas, devido a minha remoção para a região de Araçatuba/SP, não participei da seleção naquele ano. Anos depois, fiz o REDEFOR - Programa Rede São Paulo de Formação Docente - Especialização, pela UNICAMP, adquirindo grande bagagem de conteúdo.

No meio desse caminho, tive uma experiência muito significativa, no período de 2006 a 2008, participando ativamente do grupo de estudo intitulado Grupo Colaborativo de Estudos em Educação Matemática – GCEEM - com outros

professores de matemática. Discutíamos a importância da leitura e da escrita em matemática, assim como elaborávamos atividades investigativas para aplicar com nossos alunos, sempre nos baseando em referenciais teóricos. Nesse período, tive a oportunidade de participar do Seminário de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática – SHIAM –, no qual apresentei um relato de experiência (COELHO; CRISTOVÃO, 2006) em uma seção de comunicação sob a orientação da professora Dra. Eliane Matesco Cristovão, que à época coordenava o grupo e que hoje é professora Adjunta do Instituto de Matemática e Computação (IMC) da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Participei ainda da elaboração de um artigo (CRISTOVÃO; COELHO; CARVALHO, 2009) que foi publicado na revista *Práxis Educacional*, contando um pouco sobre a história desse grupo colaborativo. Durante esse período, também tive a oportunidade de conhecer um pouquinho do trabalho do Grupo de Sábado – GDS – coordenado pelo professor Dr. Dario Fiorentini da UNICAMP.

Essas experiências só aguçaram a minha vontade de fazer o mestrado. Várias vezes ouvi, de pessoas próximas, que deveria desistir por não ter vindo de uma licenciatura em universidade pública, pois não conseguiria uma vaga para cursar o mestrado na universidade pública, mas meu sonho nunca morreu. Ele, às vezes adormecia por várias razões, mas uma frase nunca saiu de minha cabeça: “*não desista nunca do sonho de escrever!*”¹. Em 2009, estando na cidade de Araçatuba, prestei por dois anos o processo seletivo do mestrado e não consegui entrar, então decidi adiar esse sonho para realizar outro, o de ser mãe.

No final de 2014, fiz a opção por trabalhar no Programa de Ensino Integral – PEI –, acreditando nesse novo modelo pedagógico, pautado nos quatro princípios educativos fundamentais: 1) A Educação Interdimensional, 2) A Pedagogia da Presença, 3) Os 4 Pilares da Educação para o Século XXI e 4) o Protagonismo Juvenil.

Nesse contexto, conversando com algumas professoras com as quais eu trabalho, percebemos que temos algo em comum: o interesse em conquistar mais uma qualificação na nossa vida profissional. Desse modo, decidimos montar um grupo de estudos para lermos e discutirmos textos sobre atualidades na educação e, assim, darmos suporte umas as outras para escrevermos nossos projetos de pesquisa e

¹ Frase escrita pela amiga, coordenadora do GCEEM, ao autografar um exemplar do livro *Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática* (CRISTOVÃO, 2006) do qual ela é uma das organizadoras, exemplar esse que se encontra no meu acervo.

para, posteriormente, realizá-los. E, assim, foi nascendo o projeto que deu origem a esta dissertação.

Após apresentar um pouco da minha trajetória acadêmica e pessoal, a seguir descrevo como cheguei na questão norteadora dessa pesquisa e o que me levou a ela.

1.2 Chegando no problema de pesquisa

Diante da reflexão e da observação da minha prática, percebi uma desmotivação dos alunos pelas aulas de matemática.

Assim, eu retornava todo dia para casa inquieta por esta situação: Deveria deixar ou não os alunos utilizarem o celular? Mas afinal, se sim, com qual objetivo? Só para dizer que estava usando tecnologia? E, constantemente, deparava-me refletindo: Até que ponto posso substituir o lápis e o papel pela tecnologia? Será que as plataformas e os simuladores darão subsídios suficiente para o aluno enfrentar uma prova escrita de vestibular ou de concurso?

Essas foram algumas das questões sobre as quais refletia constantemente e que também faziam parte da conversa cotidiana na sala dos professores da escola onde trabalhava. Partindo dessa problemática inicial, comecei a pensar: por que não usar esse recurso como aliado na aprendizagem? Diante de todas essas inquietações, enquanto docente, reverberavam em mim as palavras de Kenski (2003). O autor afirma que, diante dessa cultura mediada pela tecnologia, o docente precisa “compreender esse mundo com uma nova lógica, uma nova sensibilidade, uma nova percepção” (KENSKI, 2003, p. 46), a fim de ter compreensões pedagógicas de como orientar os alunos diante de todas essas possibilidades. No entanto, como fazer isso? Por onde começar?

Nasceu, desse modo, o interesse de realizar esta pesquisa para investigar as possibilidades e os limites de fazer uso da tecnologia móvel como parceira da aprendizagem. E o projeto recebeu o título de Possibilidades e Limites da Tecnologia e das Atividades Investigativas na Aprendizagem Matemática, escrito com apoio do GECTEM (Grupo de estudo em Ciências, Tecnologia e Educação Matemática) criado em 2018, formado por alguns professores de uma escola estadual do município de Araçatuba, que também compartilhavam inquietações sobre o uso da TM no contexto educacional.

Após a aprovação no mestrado, ocorrida em 2019, para cursar as disciplinas obrigatórias do programa da pós graduação, precisei pedir cessação do meu contrato de trabalho no Programa de Ensino Integral, pois exigia dedicação exclusiva de 40 horas. Sendo assim, meu projeto precisava ser repensado, pois esse programa era o foco inicial da minha pesquisa de campo, que tinha como um dos objetivos a análise da minha própria prática, a partir do meu olhar e do grupo GECTEM.

Comecei a cursar as disciplinas do mestrado e conheci um pouco mais sobre a Educação Matemática Crítica. Após vários diálogos e alinhamentos sobre as minhas inquietações, minha orientadora e eu chegamos à questão norteadora da pesquisa: *Como o professor pode oportunizar a exploração interativa de recursos tecnológicos móveis a partir da aplicação de atividades investigativas no ensino de conteúdos da matemática escolar?* Em seguida, com base na problemática e na discussão das temáticas levantadas por essa pesquisa, apresentamos os objetivos.

1.3 Objetivo Geral

Investigar as percepções de um grupo de professores ao analisarem, colaborativamente, as possibilidades e limites da tecnologia móvel, aliada ao uso de aulas investigativas, como estratégias pedagógicas para o ensino de matemática.

1.4 Objetivos Específicos

- a) Oportunizar e documentar a reflexão de professores frente ao seu trabalho pedagógico com as TM, em especial o celular;
- b) Elaborar uma compreensão das afirmações de validade que professores empregam ao construir conhecimentos e práticas sobre o uso do celular em aulas de matemática, estabelecendo se são de cunho normativo, subjetivo, objetivo;
- c) Elaborar, com a participação de um grupo de professores, uma atividade investigativa em matemática, envolvendo o uso de telefones celulares.

1.5 Estrutura da dissertação

Após a apresentação da dissertação, passamos a descrever cada capítulo que a constitui.

No Capítulo 2, *Quadro teórico e conceitual*, são apresentadas informações que se apoiam nos referenciais sobre as possibilidades e os limites da tecnologia móvel e das investigações matemáticas para a aprendizagem matemática. Buscamos, neste capítulo, evidenciar onde nos respaldamos teoricamente antes de ir a campo. Disserto sobre o uso do celular e de suas proibições de acordo com a legislação do Estado de São Paulo, evidenciando o que consideramos um paradoxo existente entre o que essas legislações/decretos determinam e o que articulam os documentos curriculares oficiais, o Currículo Paulista e a BNCC. No decorrer do capítulo, discorreremos também sobre o novo componente curricular que foi implantado pela SEE/SP, denominado Tecnologia e Inovação. Abordamos sobre o funcionamento do celular e das redes de comunicação, para que o leitor possa se sentir mais familiarizado com a tecnologia pesquisada. A seguir, exponhamos uma perspectiva que considero muito atrativa para os alunos, quando bem elaborada e proposta, visando a um objetivo pedagógico, que são as investigações matemáticas. Ao final do capítulo, buscamos nas pesquisas, nos documentos curriculares e nas teorias existentes, as relações potenciais que possam existir entre esses dois elementos dos quais o professor e o aluno podem fazer uso na sala de aula, seja ela presencial ou não: a tecnologia móvel e as investigações matemáticas.

No Capítulo 3, *Metodologia de Pesquisa e de Análise*, apresentamos a metodologia de pesquisa (pesquisa-ação) e a metodologia de análise (análise reconstrutiva). Ambas conversam por terem, como uma das principais premissas embasadoras, a necessidade de transformação das estruturas sociais tendo como base a análise crítica da realidade. A seguir, registramos o contexto da pesquisa e os participantes, dados que foram obtidos por meio de questionário.

Apresentamos no Capítulo 4 o conteúdo das trocas entre os participantes, tanto em encontros síncronos (primeira a quinta rodas de conversa) quanto em conversas pelo aplicativo WhatsApp. Apesar de já haver uma seleção do conteúdo, já que não se trata da transcrição das conversas, ela não representa ainda uma análise dos dados.

A análise dos dados é apresentada no Capítulo 5, por meio de quadros, exemplificando a análise reconstrutiva feita no estudo. O capítulo está organizado em temas que também correspondem a um tipo de análise, a identificação de temas frequentemente mencionados e que considero terem tido importância atribuída pelos participantes da pesquisa.

O Capítulo 6 apresenta nossas reflexões finais. Nele fizemos também um levantamento do que consideramos aspectos significativos, contribuições e limitações do estudo.

Assim, esperamos, com esta pesquisa, investigar as contribuições da tecnologia móvel aliada às atividades investigativas para o ensino da matemática. Essa experiência poderá trazer contribuições também para a melhoria da qualidade das minhas aulas, além de poder influenciar na prática de outros professores, que se encontram na mesma situação que eu, usando a tecnologia sem fins educacionais bem delimitados, dando “um verniz de modernidade” (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2015, p. 71) e, conseqüentemente, sem argumentos para defender esse uso quando questionado por alguém da instituição. Ou seja, sem argumentos convincentes e teorizados que qualificassem esse uso.

Esperamos, dessa forma, que esse conhecimento desenvolvido seja replicável para subsidiar outras metodologias que venham qualificar atividades desenvolvidas com alunos e, por conseguinte, promova aprendizagem mais significativa da matemática. Por essa razão fez a utilização da pesquisa-ação participativa crítica, que se preocupa não apenas em envolver os entendimentos e as categorias interpretativas dos indivíduos; também se preocupa em explorar como essas categorias interpretativas se relacionam com a prática e com o desenvolvimento sistemático de teorias educacionais críticas (CARR; KEMMIS, 1988), tendo como base reflexões, discussões e atividades de elaboração de uma atividade por alguns professores e coordenadores.

2. QUADRO TEÓRICO E CONCEITUAL

Neste capítulo, fizemos um estudo sobre as tecnologias digitais e suas diferentes fases, passando pela tecnologia móvel e suas relações com o contexto educacional, até chegar na figura e no papel do professor e do aluno diante das tecnologias digitais que estão sempre em evolução, oferecendo novas maneiras de ensinar e aprender (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014). No final, vamos apresentar outra perspectiva que consideramos possivelmente atrativa para os alunos. Nesse sentido, quando bem elaborada e proposta visando a um objetivo pedagógico e procuramos contribuir para a construção do conhecimento do que são as investigações matemáticas, também conhecidas como cenários de investigações ou problemas desafiadores.

2.1 Professores e a tecnologia digital

A sociedade da informação está em intensa evolução, tendo em vista que o “conhecimento se encontra em metamorfose permanente” (LÉVY, 2010, p.121). Há “um saber ampliado, mutante” (KENSKY, 2003, p. 23), e essas mudanças refletem diretamente sobre as formas de pensar e fazer educação. Segundo a Unesco (2014)² “os aparelhos móveis são a tecnologia de informação e comunicação mais onipresente e bem sucedida da história da humanidade”. Diante disso, o sistema educacional não pode ficar parado, porém não adianta ter disponível grande quantidade de recursos tecnológicos, se a prática pedagógica continuar a mesma (COSTA; FERREIRA; CARVALHO, 2019).

Diante disso, exige-se, há algum tempo, que os professores se capacitem para atender essas novas demandas da educação e da sociedade do século XXI. Para Moran (2013), o professor é uma peça essencial na incorporação da tecnologia à educação, pois sozinho o trabalho do estudante pode não ter tanto sucesso ou avançar tanto quanto com o acompanhamento e com a mediação pedagógica do educador.

² Conteúdo disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/communication-and-information/digital-transformation-and-innovation/ict-in-education/mobile-learning/>>. Acesso em: 14 de fev. de 2020.

Sendo assim, o educador precisa pensar sua ação pedagógica com intencionalidade e planejamento, pois o fato apenas de empregar o uso da tecnologia móvel nas aulas ou a simples presença dessas tecnologias nas escolas, não garantem a aprendizagem do estudante. É necessário ir além, saber aonde se quer chegar com esse uso.

A simples presença de novas tecnologias na escola não é, por si só, garantia de melhor qualidade na educação, pois a aparente modernidade pode mascarar um ensino tradicional baseado na recepção e memorização de informações. [...] A concepção de ensino aprendizagem revela-se na prática em sala de aula e na forma como professores e alunos utilizam os recursos tecnológicos disponíveis (BRASIL, 1998, p. 140).

Coutinho e Lisboa (2011) e Schlemmer (2006) compartilham dessa mesma ideia. Os primeiros evidenciam que “o importante não é a tecnologia em si, mas a possibilidade de interação que elas proporcionam através de uma cultura digital” (2011, p. 8). Por sua vez, Schlemmer (2006) diz que é preciso tirar o máximo desses recursos em relação ao desenvolvimento humano, criando redes de comunicação que respeitem e valorizem as diferenças de cada um, entendendo a aprendizagem como um processo construído com cooperação, com colaboração e com a atuação ativa do estudante. Cabe dizer que isso vai se maximizando, a partir do momento que vão se estreitando os caminhos das relações humanas existentes entre professor e estudante. Quanto mais o professor convive e conhece o estudante mais fácil fica o seu planejar.

Não é uma tarefa fácil para os professores, considerados imigrantes digitais, interagirem com toda essa tecnologia digital disponível atualmente, a qual se renova num piscar de olhos, pois ao fazer uso das tecnologias móveis o professor sai da sua zona de conforto e assume uma zona de risco (BORBA; PENTEADO, 2001), sentindo-se muitas vezes inseguro e despreparado para lidar com todas essas mudanças (MORAN, 2013). Mas não podemos deixar de perceber que as tecnologias móveis em especial os *smartphones* estão, cada vez mais presentes, na sala de aula e no cotidiano dos alunos e dos professores, com interfaces³, aplicativos, *softwares*, acesso à internet, que de acordo com Moran (2013) são “mais ricas, complexas, atraentes” (2013, p. 49), forçando o professor a buscar algo novo, que possa competir

³ Interface “homem/máquina” que “designa o conjunto de programas e aparelhos materiais que permitem a comunicação entre um sistema informático e seus usuários humanos” (LÉVY, 2010, p. 178).

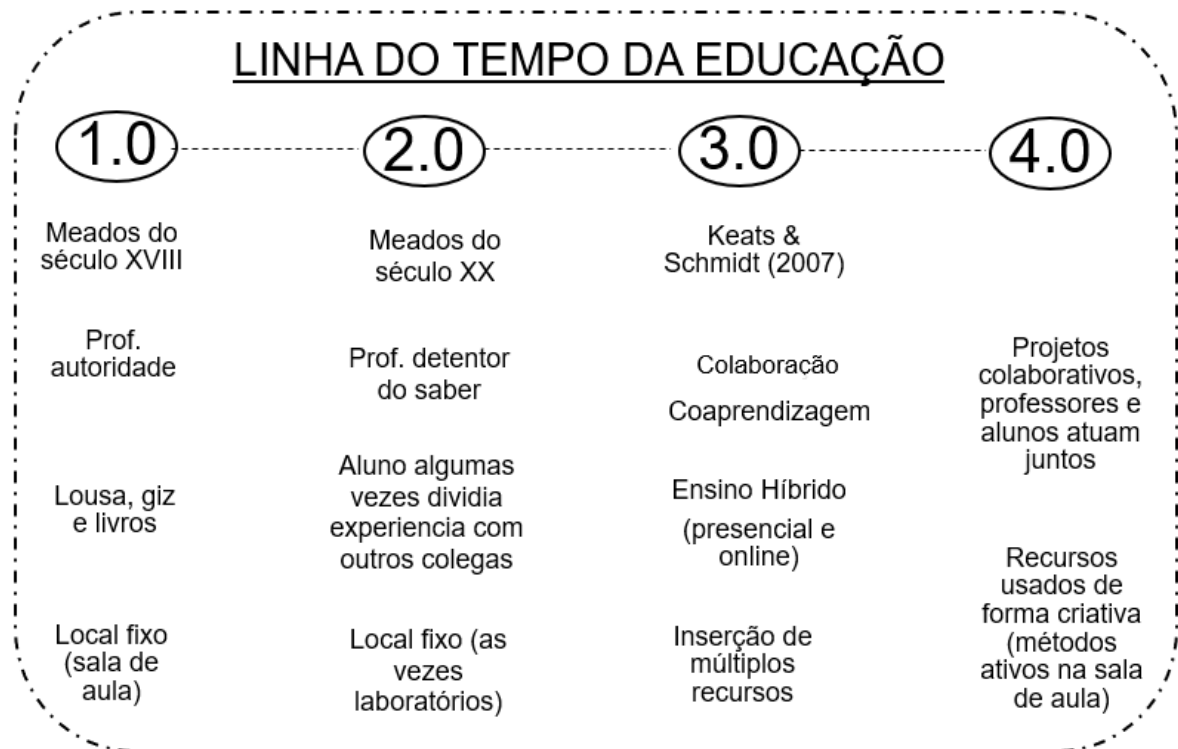
com elas ou que possa contribuir para que se faça uso delas. Caso contrário, “os alunos sempre encontrarão uma forma de lhe dar as costas e de considerar o papel do professor irrelevante, o que é muito triste e, infelizmente, costuma acontecer com frequência” (MORAN, 2013, p. 49).

Falar da importância da aplicabilidade dessa tecnologia no cenário educacional não significa dizer que o professor vai perder seu lugar ao sol, muito pelo contrário, “ele é indispensável” (OLIVEIRA, 2019, p. 70). Ele vai continuar exercendo uma função muito importante nesse processo de ensino extra e intraescolar. Continua sendo o ponto de intersecção entre o estudante e a aprendizagem, ou seja, ele media os novos objetos de aprendizagem, pois para Oliveira (2019),

[...] é a ele que cabe a tarefa de planejar, participar, instigar as discussões acompanhar e analisar a construção do conhecimento através da participação individualizada e coletiva dos alunos nos espaços de interação disponibilizados no ambiente tendo a capacidade de construir novos objetos de conhecimento, a visualização concreta de elementos abstratos, o compartilhamento de experiências e emoções de maneira informal e altamente personalizável (OLIVEIRA, 2019, p. 70).

Para entendermos melhor a importância do papel do professor nessa nova era em que estamos vivendo, na qual o foco não é mais o uso da tecnologia em si e sim como utilizar essas ferramentas digitais de modo que proporcionem uma aprendizagem significativa para os alunos, ou seja, com as quais ele produza seu conhecimento e não seja apenas consumidor (CABRINI; MORAIS, 2014), vamos observar a linha do tempo (Figura 1) da Educação em relação ao uso da internet e de seus componentes.

Figura 1 – Linha do tempo da Educação



Fonte: Elabora pela autora, a partir de Okada (2012, p. 10) e Andrade (2019, p. 4).

Entretanto, os recursos sozinhos não fazem milagres, é muito importante a figura do professor em todo histórico da educação, mas hoje, como já citado, ele deixou de ser o papel central, o detentor do saber e passou a ter outro perfil ou características, tais como: “pesquisador, estudioso, inventivo, engajado, competente, afetivo, respeitoso, mediático, midiático” (ANDRADE, 2019, p. 8), ou seja, capaz de provocar novos desafios e organizar sequências individuais e coletivas de aprendizagem (Figura 2).

Figura 2 - Integração recursos e objetivos



Fonte: ANDRADE, 2019, p. 6.

Nesse sentido, entendemos que é muito importante que o professor, ao realizar atividades educativas com as tecnologias móveis, elabore seu planejamento pedagógico com objetivos claros e bem definidos, de maneira que atenda às necessidades do grupo e não coloque limites para a criação, imaginação e investigação do estudante. O nativo digital é muito curioso, criativo e adora desafios, aspectos esses que trazem inúmeros benefícios para a aprendizagem significativa.

Diante dessa importância e pensando na necessidade e na relevância da aplicação das tecnologias móveis no contexto educacional, Carvalho (2016) diz que é necessário investir na formação do professor de matemática, para que o mesmo possa se sentir preparado para planejar/construir estratégias didáticas para o uso dessa tecnologia, e não apenas fazer o uso social, mas, utilizá-la de modo que fará a diferença na aprendizagem do estudante.

Há necessidade de mais pesquisas que investiguem o potencial didático dos aplicativos disponíveis na web e da tecnologia *touchscreen*, pois o futuro professor que irá ensinar matemática é usuário dessa tecnologia, porém o uso é mais social do que didático é há diferenças significativas, porque quando usamos esses aplicativos com finalidade didática é um recurso como o jogo, o material concreto, o registro, o vídeo, a música e a arte, demanda um plano de trabalho bem elaborado, para que haja aprendizagem e desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos, enquanto que o uso social da tecnologia é descompromissado com a aprendizagem matemática (CARVALHO, 2016, p. 326).

Bittar (2011) chama-nos a atenção sobre a importância da formação continuada do professor, partir da sua experiência, considerando que é importante que a formação continuada aconteça em serviço, no local em que o professor atue, considerando a realidade local da instituição, e com tempo para se discutir de forma crítica os problemas e as inquietações do dia a dia e amadurecer essas discussões. “[O] professor não deve ser agente receptor de práticas a serem repetidas: esse é um paradigma ultrapassado” (BITTAR, 2011, p. 163).

Diante dessa necessidade e importância de se investir na formação continuada do professor, enfatizo aqui a relevância da metodologia de pesquisa adotada, a pesquisa-ação. Vivenciei essa metodologia na minha prática quando fiz parte do grupo colaborativo de estudos em Educação Matemática (GCEEM) e acredito que ela se constitua como uma estratégia de mudança de ação consciente do professor, a partir da sua própria reflexão e do olhar do colega. Para Pimenta (2005),

Os professores que vivenciam processos de pesquisa-ação têm a possibilidade de refletir sobre as suas próprias práticas, sua condição de trabalhador, bem como os limites e possibilidades do seu trabalho. Nesse sentido, ela se constitui em uma estratégia pedagógica de conscientização, análise e crítica e propõe, a partir da reflexão propiciada na interlocução com os pesquisadores-observadores e na participação nas discussões com o grupo de pesquisa, alterações de suas práticas, sendo delas os autores (PIMENTA, 2005, p. 527).

Desse modo, a ação de refletir e analisar criticamente a própria prática ou do grupo pode se constituir uma estratégia pedagógica que qualifique a formação do professor, pois, juntamente com o seu grupo de professores/pesquisadores, ele terá a oportunidade de partir de algo que conhece e sobre qual tem propriedade, para, a partir do olhar crítico acerca de sua própria prática, planejar novas ações.

2.2 O celular: entre proibições e recomendações

No atual cenário educacional, o Estado de São Paulo regulamenta, por meio de lei e decreto, o uso do celular na sala de aula, mas antes de iniciar nossa conversa sobre a legalidade em relação ao uso do celular em sala de aula, acredito ser importante deixar claro sobre o que nos referimos ao utilizar o termo *celular*.

O celular é um aparelho móvel de comunicação pessoal. Uma conexão entre este aparelho e uma Estação de Rádio Base (ERB) faz a transmissão de voz e de dados, ou seja, por meio dele pode se realizar chamadas e enviar mensagens, tendo-se tornado atualmente “pequenos computadores” (PEIXOTO, 2007).

Em 1973, foi apresentado o primeiro protótipo de um celular, sendo este grande e pesado, e apenas 10 anos depois começou a ser comercializado. Em 1990, aconteceu nos Estados Unidos a implantação do sistema digital sem fio permitindo a comunicação e conexão em qualquer hora e lugar. Com o passar dos tempos os modelos de celular foram melhorados, diminuindo peso e tamanho e melhorando sua capacidade de processamento, de duração da bateria, de armazenamento de informações e conexão com a internet de alta velocidade, além de permitir a instalação de diversos aplicativos. Atualmente, os celulares têm diversas funções por serem centrais multimídias computadorizadas e não servem mais apenas para realizar chamadas (ANTONIO, 2010).

O Estado de São Paulo proibiu, por meio da Lei nº 12.730 de 11 de outubro de 2007⁴, o uso do celular na sala de aula. De acordo com o artigo 1º, “Fica proibido, durante o horário das aulas, o uso de telefone celular por alunos das escolas do sistema estadual de ensino” (SÃO PAULO, 2007). Este foi o primeiro passo para permitir que professores e o Conselho de escola vinculassem o uso de celular com atos de punição e controle de alunos na sala de aula. Por meio do Decreto Nº 52.625 de 15 de janeiro de 2008⁵, que regulamenta o uso de telefone celular nos estabelecimentos de ensino do Estado de São Paulo, a escola pode estabelecer medidas punitivas, previstas no regimento escolar e/ou nas normas de convivência, caso o previsto em lei seja desobedecido pelos alunos.

Parágrafo único - A desobediência ao contido no “caput” deste artigo acarretará a adoção de medidas previstas em regimento escolar ou normas de convivência da escola.

Artigo 2º - Caberá à direção da unidade escolar:

I - adotar medidas que visem à conscientização dos alunos sobre a interferência do telefone celular nas práticas educativas, prejudicando seu aprendizado e sua socialização;

II - disciplinar o uso do telefone celular fora do horário das aulas;

III - garantir que os alunos tenham conhecimento da proibição.

Vários cartazes foram fixados nas escolas, destacando essa proibição e comunicados dando ciência aos pais foram feitos nas reuniões. Esses cartazes estão presentes até hoje nos murais de algumas escolas. Essa proibição vai no sentido contrário do proposto na LDB 9394/96⁶, que estabelece no artigo 32, inciso II, a formação básica do cidadão mediante: “a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade” (BRASIL, 1996, p. 11).

Entretanto, cabe perguntar: até onde é vantajoso proibir ao invés de capacitar os professores e os alunos para fazerem o uso com qualidade dessa tecnologia? Será que desse modo não estamos indo na contramão da sociedade? Segundo Lévy “na medida em que a informatização avança, certas funções são eliminadas, novas habilidades aparecem, a ecologia cognitiva se transforma” (LÉVY, 2010, p. 54). Essa

⁴ Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2007/original-lei-12730-11.10.2007.html>>. Acesso em: 10 de jan. de 2020.

⁵ Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2008/decreto-52625-15.01.2008.html>>. Acesso em: 10 de jan. de 2020.

⁶ Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf>. Acesso em: 10 de jul. de 2020.

lei torna-se um paradoxo, pois na contramão da lei estadual, há estudos e políticas nacionais e internacionais que nos trazem dados e informações relevantes, destacando os avanços tecnológicos, o acesso a essas ferramentas e sua relevância no uso educacional. Cito dois exemplos a seguir, os quais não necessariamente influenciaram a alteração feita na lei.

Tendo consciência da importância da aprendizagem móvel para os alunos considerados nativos digitais⁷, e da necessidade de que esta seja implementada na sala de aula, em 2013 foi publicado o documento “*Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel*” com o objetivo de implementar o uso das tecnologias móveis na sala de aula, pois se “acredita que as tecnologias móveis podem ampliar e enriquecer oportunidades educacionais para alunos em diversos ambientes” (UNESCO, 2013, p. 7). Essas diretrizes buscam auxiliar/subsidiar os relatores das políticas públicas, para que os mesmos tenham mais conhecimento sobre o assunto. Cabe destacar que esse documento elencou os seguintes benefícios ao usar as tecnologias móveis:

- a) expandir o alcance e a equidade da educação;
- b) facilitar a aprendizagem individualizada;
- c) fornecer retorno e avaliação imediatos;
- d) permitir a aprendizagem a qualquer hora, em qualquer lugar;
- e) assegurar o uso produtivo do tempo em sala de aula;
- f) criar novas comunidades de estudantes;
- g) apoiar a aprendizagem fora da sala de aula;
- h) potencializar a aprendizagem sem solução de continuidade;
- i) criar uma ponte entre a aprendizagem formal e a não formal;
- j) minimizar a interrupção educacional em áreas de conflito e desastre;
- k) auxiliar estudantes com deficiências;
- l) melhorar a comunicação e a administração;
- m) melhorar a relação custo-eficiência.

⁷ Termo utilizado pelo norte-americano Marc Prensky, para se referir a indivíduos nascidos após 1980, que gostam de realizar várias tarefas ao mesmo tempo e que estão acostumados a receber informações muito rapidamente.

As diretrizes da Unesco recomendam que os recursos móveis sejam usados a serviço da aprendizagem dos alunos, garantindo a aprendizagem individualizada e/ou em grupo, dentro e fora da escola, e que sejam feitas as adequações necessárias a cada região ou localidade (UNESCO, 2013).

O uso do celular, pelas famílias, para acessarem a internet em seus domicílios fica evidenciado, por meio de uma pesquisa feita pelo IBGE entre os anos de 2016 e 2017. A pesquisa mostrou a facilidade com que os indivíduos têm de acesso a essa tecnologia móvel (Figura 3), tendo em vista que 98,7% de domicílios tem ao menos um aparelho celular conectado à internet em 2017. Assim, podemos caracterizar que essa ferramenta tecnológica está presente na vida desses nossos alunos.

Figura 3 - Pesquisa domicílios IBGE



Fonte: IBGE, PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua), 2017, p.06.

A época em que a lei foi promulgada caracteriza-se como uma era de grande avanço tecnológico. Segundo Borba, Scucuglia e Gadanids (2014), o celular está inserido na última fase das tecnologias digitais e vem ganhando, cada vez mais, espaço perante os jovens que frequentam as escolas segundo dados do IBGE, 2015.

Somente após aproximadamente uma década de proibição, o secretário da educação apresentou um projeto pedindo que fosse liberado o uso do celular nos

estabelecimentos de ensino do Estado de São Paulo: “O ensino prelecional está sendo questionado em todos os ambientes. Se quisermos manter o aluno interessado em aprender, temos de usar a sua linguagem. A linguagem de seu tempo”, afirma Nalini, 2017⁸, secretário da educação à época. Sendo assim, foi aprovada uma nova redação para a Lei 12.730, para que atendesse os anseios da evolução tecnológica presente no dia a dia da sala de aula. O artigo 1º da Lei nº 12.730, de 11 de outubro de 2007, passa a vigorar com a seguinte redação: Ficam os alunos proibidos de utilizar telefone celular nos estabelecimentos de ensino do Estado, durante o horário das aulas, ressalvado o uso para finalidades pedagógicas. (NR); (grifo nosso).

Apesar da nova redação da lei, ela não foi revogada. E o Estado de São Paulo, ao mesmo tempo que tem uma lei em que regulamenta o uso de celular na sala de aula, coloca em andamento nas escolas um programa, chamado Inova, no qual um dos componentes curriculares a serem ministrados pelos professores denomina-se Tecnologia e Inovação. Esse componente é ministrado, por meio de uma aula semanal de 45 minutos para cada série do seguimento do Ensino Fundamental e do Ensino Médio e sendo organizado, conforme detalhado no (Quadro 1) a seguir, em três eixos: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), Letramento Digital e Pensamento Computacional (SÃO PAULO, 2020, p.39).

⁸ Disponível em: <<https://www.educacao.sp.gov.br/noticias/aprovada-lei-que-libera-o-uso-do-celular-em-escolas-estaduais-de-sp/>>. Acesso em: 10 de jan. de 2020.

Quadro 1 - Eixos do Programa Inova Educação

Eixo	Significado
TDIC	São compreendidas como um conjunto de equipamentos, programas e mídias que fazem uso das aplicações tecnológicas (sistemas operacionais, internet e redes)
Letramento Digital	Vai além da alfabetização digital. Foca desde o uso proficiente da tecnologia até o tratamento crítico do conteúdo, ou seja, demanda compreender os processos de uso e produção do conhecimento como práticas sociais (p.19)
Pensamento computacional	Trabalho envolvendo diversas atividades, como: robótica, programação, narrativas digitais, Maker ⁹ e pensamento crítico.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da matriz Curricular da SEE/SP (Programa Inova).

O professor responsável em ministrar essas aulas pode ter formação em qualquer área, desde que tenha participado e sido considerado apto em um curso de formação de 60h, dividido em dois módulos, fornecido pela Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação (EFAPE). Até o momento, a escola estadual em que eu leciono atualmente, na cidade de Araçatuba, não recebeu nenhum respaldo ou manutenção de equipamentos para que essas aulas fossem desenvolvidas na prática.

Cabe ressaltar que as turmas têm em torno de 35 a 40 alunos e a sala de informática tem em torno de 10 a 15 computadores em condição de uso, pois raramente a escola recebe verba para esse tipo de manutenção. Borba e Penteado (2001) já discutiram há 19 anos atrás sobre a falta de manutenção desses laboratórios e hoje ainda estamos enfrentando o mesmo cenário.

Segundo o documento *Diretriz Curricular*, do Componente Inova, este visa aproximar-se da realidade dos alunos, observando-se as demandas do século XXI e buscando potencializar e estimular a construção de conhecimentos pelos próprios alunos, protagonistas¹⁰ da sua aprendizagem. Considera-se que esse uso frequente da tecnologia por parte dos alunos já está incorporado na sua vida, e a escola pode utilizá-lo no sentido de proporcionar uma participação social mais efetiva por meio da

⁹ Criador/Criadora (tradução nossa) é a cultura na qual parte do princípio de que qualquer indivíduo pode criar, consertar ou produzir com suas próprias mãos.

¹⁰ Aluno como autor principal no processo de aprendizagem.

qual o estudante possa “avaliar e usar a informação de forma crítica se quiserem transformá-la em conhecimento” (BUCKINGHAM, 2010, p. 49).

Atualmente, existem vários estudos acadêmicos que comprovam as potencialidades e os aspectos positivos do uso do celular individual do aluno, de forma produtiva para a aprendizagem. Como destaca Gouveia e Pereira (2015), se por um lado temos leis que proíbem ou regulamentam esse uso, por outro lado temos perspectivas pedagógicas que consideram o celular como uma ferramenta a mais para os professores utilizarem em suas práticas pedagógicas.

Diante dos princípios apresentados pelo programa, e dos estudos acadêmicos, que comprovam as potencialidades do uso das tecnologias móveis, cabe ainda analisar a situação atual, em que o ensino em meio a uma pandemia, tornou essencialmente necessário o uso do celular.

Observamos nessa proposta do componente Tecnologia e Inovação que o estado centraliza em alguns professores, ou seja, nos profissionais que irão ministrar essas aulas, a função de formar alunos digitalmente capazes, mas como ficam os demais professores em relação a essa utilização e formação?

Em 2020 e 2021, período de defesa desta dissertação, vivemos uma pandemia, momento em que todos os professores precisam fazer uso dessas ferramentas digitais. Isso não seria um trabalho mais tranquilo e de qualidade se todos já estivessem engajados com o uso dessas Tecnologias Digitais? Para tanto, questiona-se: quando nossos governantes e integrantes do Ministério da Educação e outros órgãos educacionais vão enxergar a necessidade de se implementar políticas públicas que incentivem e deem respaldo ao professor para explorar o celular na sala de aula? Se esse uso com qualidade já estivesse acontecendo de fato nas escolas e se a escola tivesse incentivado o uso correto e, habilitado os professores a lidar com a tecnologia, em vez de proibir, não teria tornado os alunos e os professores mais capazes para lidar com essa realidade? Talvez não estivéssemos passando por momentos de tanta angústia e desconforto, tanto por parte dos alunos como dos professores, angústias relatadas em toda reunião de professores e pais na escola do estado na qual leciono atualmente. Não é tardio uma proposta como esta vir apenas em 2020?

Desse modo, diante da realidade em que as escolas vivem atualmente: i) de escassez de recursos pedagógicos, principalmente de papel e de *toner*, e do acelerado cenário de transformação digital, no contexto de pandemia em que todos

tivemos que fazer uso principalmente do celular, tem-se um cenário que reforça mais ainda a necessidade urgente do uso pedagógico dessa potente ferramenta que o aluno já tem na mão. Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014, p.80) são “a favor do uso de celulares em sala de aula, embora os limites e forma do seu uso tenham que ser discutidos”.

Nota-se a relevância em relação ao uso dessas ferramentas ao analisar as competências gerais da Educação Básica e o Currículo Paulista para o Ensino Fundamental¹¹, conforme especificado em detalhes no (Quadro 2).

Quadro 2 - As TM e as habilidades previstas nos documentos oficiais

BNCC	Currículo Paulista
<p><u>Competência 5</u> Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p.9).</p>	<p><u>Competência 5</u> 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 (SÃO PAULO, 2019, p. 306).</p>

Fonte: Elaborado pela autora, a partir dos documentos: BRASIL, BNCC, 2018 e SÃO PAULO, Currículo Paulista, 2019.

Segundo os excertos dos documentos, explicitados nos (Quadros 1 e 2), a tecnologia presente no cotidiano do estudante pode ser utilizada para o desenvolvimento das habilidades matemáticas básicas, presentes no currículo, além de poder contribuir para que os alunos sejam protagonistas de outras situações, como por exemplo, na criação de conhecimento e de modelos. De acordo com o currículo prescrito para o Estado de São Paulo, é importante os alunos terem uma postura crítica e significativa em relação ao uso consciente das tecnologias digitais. Assim, o aluno será capaz de fazer uso das potencialidades de comunicação e de interação

¹¹ Foi evidenciado o currículo apenas do Ensino Fundamental, pois o do Ensino Médio ainda está em fase de revisão e ajustamento.

(presencial ou a distância), que essas ferramentas lhe proporcionam, para resolver com autonomia situações do contexto escolar ou do cotidiano.

Muito se fala em utilizar o celular na sala de aula, mas é importante prestar atenção em como esse uso acontece. Quais as alterações que esse uso proporciona para a relação professor aluno e para o processo de ensino? “Estas modificações advindas dos novos modos tecnológicos afetam a educação, trazendo novos desafios às práticas docentes” (KENSKI, 2010, p. 69).

2.3 As fases das tecnologias Digitais e o celular nesse contexto

Não é de hoje que usamos o termo tecnologia para nos referirmos a algo que utilizamos para nos auxiliar em nossas tarefas cotidianas. Buscando no dicionário Aurélio, tecnologias são conhecimentos técnicos e científicos para construirmos algo prático que poderá auxiliar no nosso cotidiano ou gerar novos conhecimentos. É “sinônimo de: conhecimento, técnica, ciência”, e tem origem no grego, "*techno*" que significa "técnica" e "*logia*" que significa "estudo". Algo que pode ser tecnologia em uma dada comunidade pode não o ser em outra: depende do uso que se faz dela no contexto em que está inserida.

Dentre os diversos tipos de tecnologias, as *tecnologias digitais* (TD) são as que permitem, principalmente, a transformação de qualquer linguagem ou dado em números, isto é, em zero e um (0 e 1)¹². Existem vários componentes que envolvem as tecnologias digitais, mas nos debruçaremos, nesta dissertação, sobre apenas um componente do vasto campo das TD, denominado Tecnologias Móveis, mais especificamente os celulares inteligentes ou *smartphones*. É notória a importância do celular na nossa vida, tendo em vista que “o telefone celular já pode ser visto como uma extensão do nosso corpo” (BORBA; LACERDA, 2015, p. 49), mas seu uso e de suas ferramentas ainda é recente se pensarmos na questão pedagógica. Segundo Ribas, Silva e Galvão (2012) ainda é muita baixa a quantidade de trabalhos nacionais sobre o uso do telefone celular para fins pedagógicos e das suas ferramentas como mediadores da aprendizagem.

¹² Conteúdo disponível: <<http://www.ceale.fae.ufmg.br/app/webroot/glossarioceale/verbetes/tecnologia-digital>>. Acesso em: 10 de fev. de 2020.

Para entendermos melhor os avanços das TD até chegarmos as tecnologias móveis, em especial aos celulares e o seu uso no campo da Educação Matemática, vamos usar como referência, entre outros, autores como Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), que categorizam as Tecnologias Digitais em Educação Matemática em 4 fases.

A primeira fase corresponde às TI (Tecnologias Informáticas), marcada pelo surgimento das calculadoras simples e científicas, por volta de 1980 e do *software* Logo¹³, baseado na teoria do Construcionismo¹⁴. Esse *software* faz relação entre linguagem de programação e pensamento matemático. É nessa fase que, segundo os autores, surgem nas escolas a perspectiva da implantação dos laboratórios de informática e é lançado pelo MEC em 1983 o projeto EDUCOM (COMputadores na EDUcação), primeiro projeto público a tratar da informática educacional, voltado para a formação de professores (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014).

A segunda fase, que se deu no início da década de 1990, caracteriza-se principalmente pela popularização dos computadores de uso pessoal e pela forma como os professores e alunos viam a utilidade dessa ferramenta na sua vida pessoal e profissional (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014). Nessa fase, os professores foram instigados a se mover da *zona de conforto*, “onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável”, e ir para a *zona de risco*, “na qual é preciso avaliar constantemente as consequências das ações propostas” (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 54). Nesse contexto, os professores estão sujeitos a lidar com dúvidas dos alunos referentes ao manuseio dos dispositivos, problemas técnicos, com os caminhos diferentes que os alunos seguem, os quais o professor não se sente confortável para mediar.

Nessa fase, os professores receberam formação continuada (EDUCOM, PRONINFE¹⁵ e outros) e enxergavam possibilidades para os trabalhos com computadores, por meio dos vários *softwares* que surgiam. Ficaram mais evidentes o trabalho com a geometria dinâmica e com os *softwares* que representam funções, tais

¹³ Linguagem de programação desenvolvida por Papert e colaboradores em meados de 1985.

¹⁴ “Ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem, a partir do mínimo de ensino (PAPERT, 1994, p.125).

¹⁵ Programa Nacional de Informática na Educação – objetivo de incentivar a formação continuada referente a TI educativa (BRASIL, 1994, p.9).

como *Graphmatica* e *Winplot*, com interface interativa, possibilitando um olhar investigativo por parte do estudante.

Em meados de 1999, inicia-se a 3ª fase: “Advento da internet” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014). Surgem, além do TI, as TICs (Tecnologia de Informação e Comunicação), o teleduc¹⁶, e-mails, fórum e ferramentas do google, proporcionando uma relação professor-aluno presencial e a distância. Nessa fase, a internet é vista no campo educacional a partir de três perspectivas: a) Como fonte de pesquisa (informação); b) para comunicação entre professores e alunos, por meio dos e-mails, fóruns e outras ferramentas e, também, c) para a formação continuada dos professores, por meio da realização de cursos à distância.

A 4ª fase, compreendida de 2004 aos dias de hoje, é marcada pela chegada da internet rápida, com qualidade e com “um cenário fértil ao desenvolvimento de investigação” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 37), pois proporciona vários recursos a serem explorados. As tecnologias digitais caracterizadas pela multimodalidade, como o *software* GeoGebra, e as tecnologias móveis ou portáteis como celulares e tablets, possibilitam que o ensino da matemática possa ir além da sala de aula. Nessa fase, são inseridos os *smartphones* ou celulares inteligentes.

Apesar dos autores dividirem em 4 fases o estudo sobre os recursos que caracterizam as tecnologias digitais na educação matemática, eles enfatizam que uma fase vai se unindo a outra e que nenhuma é mais relevante ou substitui a anterior, formando assim um grande conjunto. Dentro desse panorama de grande evolução tecnológica, a escola não pode continuar como a décadas atrás. Como diz Moran (2013), ela é muito burocrática, previsível e pouco estimulante e precisa reaprender a ser uma organização inovadora e significativa.

As tecnologias móveis ou portáteis vêm ganhando grande destaque dentro desse cenário, proporcionando além da interação entre as pessoas o acesso a várias ferramentas. “Além da interação social, o celular hoje possibilita o *download*, edição e criação de arquivos, documentos, fotos, vídeos, entre outros recursos disponíveis” (ROMANELLO, 2016, p. 32), ferramentas essas com diferentes funcionalidades e finalidades que estão presentes ao toque dos dedos. Sendo assim “não cabe mais

¹⁶ Ambiente para a criação, participação e administração de cursos na Web. Disponível em: <<https://www.nied.unicamp.br/projeto/teleduc/>>. Acesso em: 10 de jan. de 2020.

discutir se os celulares serão ou não utilizados na sala de aula. Eles já estão lá!” (BORBA; LACERDA, 2015, p. 504).

Apesar de concordar com esses autores e adotar a questão da utilização pedagógica das tecnologias móveis como uma das inquietações da minha pesquisa, cabe ressaltar que nós, professores do Estado de São Paulo, assim como tantos outros de diferentes esferas e locais, nos deparamos com leis, decretos e até projetos que, muitas vezes, inviabilizam seu uso, como apresentado na seção anterior. Sendo assim, cabe também perguntar: quando o aparelho é utilizado, quais cuidados precisam ser tomados? A questão do uso e dos cuidados são os assuntos das próximas seções.

2.4 A utilização do celular segundo pesquisas

A utilização do celular por adolescentes se mostra em ascensão desde 2014, segundo a pesquisa *TIC Kids Online Brasil 2018* (CGI.BR, 2019). Em 2018, esse número representou 93% dos usuários do país, na faixa de 9 a 17 anos. Por outro lado, a proporção de crianças e de adolescentes que vêm usando o computador vem diminuindo. Um outro fator importante é que, apesar de ser comum a visão de que as crianças e adolescentes só utilizam o celular para jogar, a pesquisa mostrou o contrário: 97% das meninas e 68% dos meninos utilizam a internet para realizar pesquisas e para fazer trabalhos escolares, enquanto 56% e 65%, respectivamente, usam para jogos na internet (CGI, 2019). Diante disso, fica claro que “o Brasil já faz parte dessa Era da Mobilidade e o público jovem é testemunha ativa desse processo” (VERZA, 2008, p. 47).

Outro fato relevante que chama a atenção na edição *TIC Kids Online Brasil 2017* (CGI.BR, 2018) é a quantidade de professores que utilizam o celular para fazerem pesquisas que orientam o planejamento da sua aula, mostrando um grande avanço em relação ao uso para diversos fins: de 38% em 2013 para 97% em 2017, sendo que desse uso 82% são destinados para planejamento de aulas e planejamento de atividades para alunos. Entretanto, apenas 53% utilizam o celular para desenvolver atividades com os alunos. Apesar do percentual baixo, a pesquisa já mostra um avanço em relação a 2015, cujo percentual era de apenas 36%.

O percentual pode ser considerado ainda baixo, se compararmos a quantidade de celulares ativos¹⁷ no Brasil nesse mesmo período, porém “o dado positivo foi a quantidade de professores que buscaram formas de desenvolver ou aprimorar os conhecimentos sobre o uso de tecnologias para o ensino e a aprendizagem (75%), o que demonstra o interesse dos profissionais pelo tema” (CGI, 2018, p. 136). Talvez, alguns professores precisem de formação e de incentivo para compreender as implicações do celular para a qualidade das aulas que organizam e para investigar, por si próprios, como eles podem ser úteis para seus alunos no processo de aprendizagem.

Diante desses e tantos outros fatores, percebemos que o celular é supervalorizado entre os jovens e professores que possuem esta tecnologia, cujo acesso (custo-benefício) está se tornando mais fácil, já que hoje encontramos no mercado aparelhos acessíveis a diferentes faixas econômicas, mas é muito importante ressaltar que a pesquisa se refere apenas aos professores que utilizam o celular e que tiveram acesso a pesquisa. Portanto, pode não estar abarcando uma amostra real do público de professores que atua nas escolas de Educação Básica. Além disso, o fato de a pesquisa mostrar uma proporção considerável de uso dos celulares pelos professores para diferentes finalidades, não significa que muitos professores de fato usam com finalidades educacionais.

As tecnologias móveis acompanham e se movem no mesmo ritmo da Sociedade da Informação (VERZA, 2008). Por isso, a escola como instituição de educação que prepara os alunos, ou deveria preparar, para serem atuantes na vida social, não pode fechar os olhos para todos esses avanços. Se isso continuar ocorrendo, o celular e a sua chegada nas salas de aula serão como um “cavalo de Troia”¹⁸, no sentido de que está ali, mas ninguém está vendo, ou seja, tem um potencial escondido que pode estar sendo aproveitado apenas para a destruição de qualquer possibilidade de aula, em vez de ser utilizado na construção de conhecimento pelos alunos.

¹⁷208 milhões de celulares inteligentes ativos, em 2017, “1 Smartphone por habitante” (2017, p. 7), segundo pesquisa realizada pela Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (FGV-SP)

¹⁸ Expressão utilizada por Moran; Masetto; Berhens (2015)

2.5 O desafio do uso do celular pelos professores

Assim como Bairral (2013), acreditamos que o incremento de recursos *touchscreen* e das tecnologias móveis trazem avanços significativos para o ensino e a aprendizagem, principalmente da matemática. Diante disso, nessa seção, apresentamos um estudo bibliográfico, com o olhar voltado para o que algumas pesquisas apontam sobre o processo de ensino e sobre a prática dos professores, em particular no ensino da matemática. À medida que utilizam as tecnologias móveis, consideram esse item muito importante para melhor entendimento e análise dos dados produzidos.

Borba e Penteado (2001) já enfatizavam a necessidade do olhar crítico ao explorar esses dispositivos e suas ferramentas no contexto educativo, para que eles não fiquem ali domesticados¹⁹, ou seja, observar se eles realmente estão colaborando para o processo de ensino. Caso o professor perceba que a retirada ou a alteração da ferramenta digital não afeta a aprendizagem da forma como está sendo proposta, logo não está acontecendo a mudança no ensino que pode ser proporcionada pela tecnologia.

Para fazer uso desses artefatos, o professor precisa ter domínio do componente/conteúdo que vai ministrar, domínio pedagógico desse conteúdo e conhecimento da tecnologia que vai propor aos alunos. Esse professor precisa ser provocado a criar situações desafiadoras/investigativas que motivem e ao mesmo tempo desafiem seus alunos. Segundo Bzuneck (2001, p. 9), “motivação ou motivo, é aquilo que move uma pessoa ou que a põe em ação ou a faz mudar o curso da ação”. E o professor pode se sentir motivado a motivar os seus alunos a partir do momento em que ele mude suas concepções e se enxergue como parte integrante do processo.

Segundo Peralta e Guimarães (2018, p. 43),

[o] professor é capaz de criar condições para (re)contextualizar sua prática e assumir uma postura crítica. Postura essa que possibilite refletir sobre o próprio ato de ensinar, não se adaptando a uma realidade tecnológica, e sim mudando concepções que o permitam atuar como parte integrante dessa realidade.

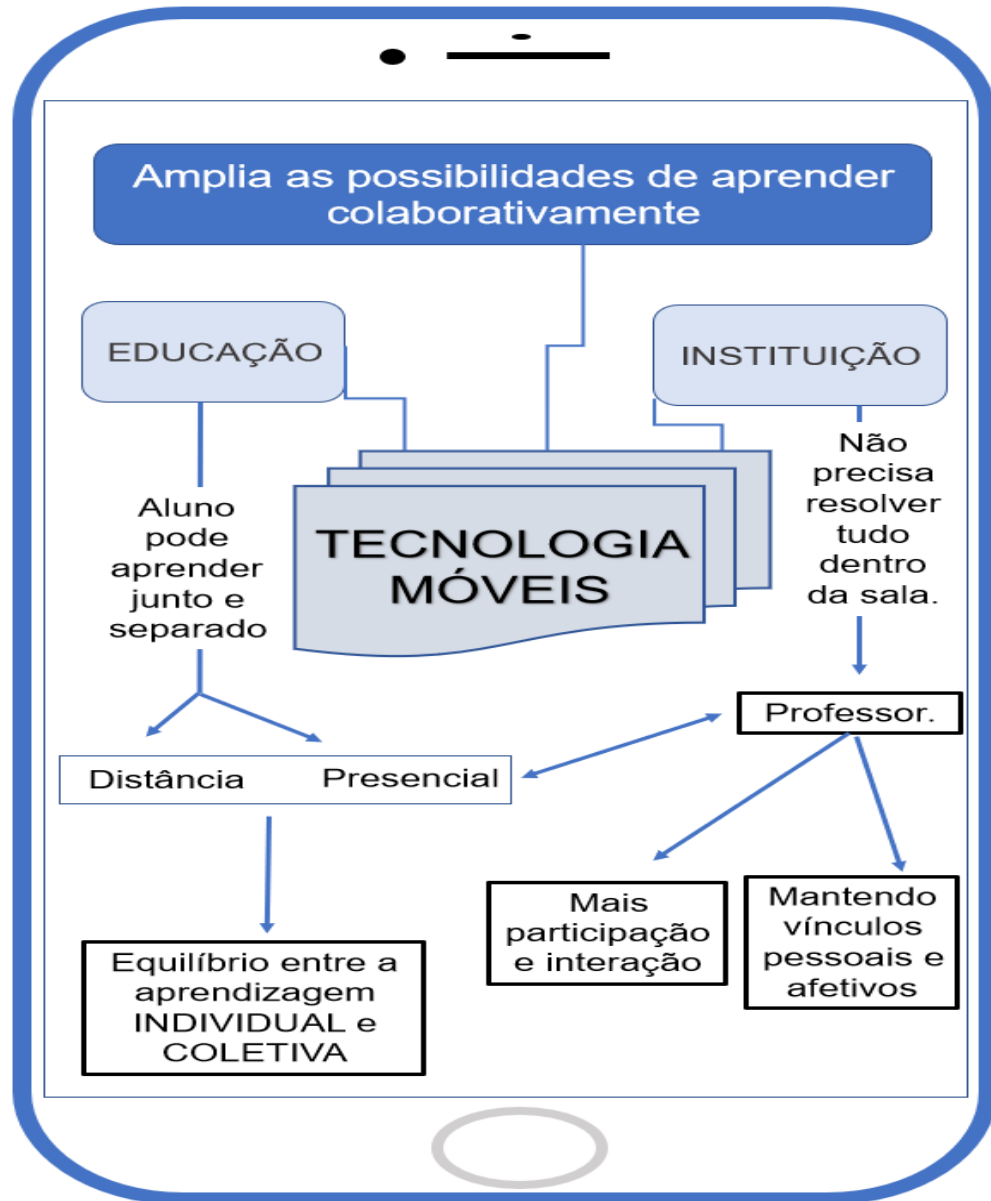
¹⁹ “[...] domesticar uma tecnologia significa utilizá-la de forma a manter intacta práticas que eram desenvolvidas com uma mídia que é predominante em um determinado momento da produção do conhecimento” (BORBA, SCUCUGLIA e GADANIDIS, 2014, p. 25).

Essa postura crítica e sua conseqüente mudança nas interações entre professores e educandos e tecnologia vai se lapidando a partir do momento que o professor vai se familiarizando com os dispositivos móveis, com suas ferramentas e softwares, para que o seu uso não se torne apenas mais um modismo.

Em relação a essa mudança no ensino que a tecnologia pode proporcionar, Moran, Masetto e Berhens (2015) afirma que as tecnologias móveis oferecem um leque muito grande, para que o professor potencialize o trabalho coletivo, colaborativo e se torne mais próximo do estudante, mas que não existem receitas prontas para fazê-lo. As tecnologias trazem aspectos positivos e desafios, tanto no momento presencial como a distância, proporcionando equilíbrio entre a aprendizagem colaborativa e individual, e quanto maior esse estreitamento da relação entre o professor e estudante melhor será o resultado da aprendizagem. Esta será mais participativa e integrada, mantendo vínculos pessoais e afetivos, formando “pessoas abertas, sensíveis, humanas, que valorizem mais a busca do que o resultado pronto” (MORAN; MASETTO; BERHENS, 2015, p. 26)

Na (Figura 4), a seguir, apresentamos um esquema sobre os desafios do uso pedagógico das tecnologias móveis no campo educacional, segundo Moran, Masetto e Berhens (2015).

Figura 4 - Tecnologias móveis e o campo educacional



Fonte: Elaborada pela autora – Adaptada dos desafios que destacam ao uso pedagógico dos dispositivos móveis (MORAN; MASETTO; BERHENS, 2015, p. 30).

Moran, Masetto e Berhens (2015) colocam o uso de tecnologias móveis como um desafio porque é um contexto totalmente diferente do que o professor está acostumado a praticar ou exercer dentro do contexto escolar. Apesar dos desafios a serem enfrentados, a tecnologia móvel disponível pode colaborar para uma aula mais dinâmica, interativa, produtiva, na qual uns aprendem com os outros.

Por meio desses dispositivos os alunos podem se tornar mais proativos e autônomos, produtores do seu próprio conhecimento. E o professor, de forma presencial ou a distância, por meio de grupo de WhatsApp, por exemplo, pode fazer

essa mediação da aprendizagem do estudante, mantendo vínculos que favorecem o trabalho colaborativo e a interação entre professores e alunos. Na colaboração, todos são importantes para o processo de aprendizagem, pois, segundo Garbin (2011, p. 232) “colaboração é um processo de construção conjunta, em que um grupo de pessoas tem um objetivo comum a ser alcançado e, de maneira coletiva, deve tomar decisões e atitudes para alcançá-lo”, tornando, dessa forma, muito importante a interação dentro desse processo.

Para que os desafios possam ser superados é importante esse trabalho de colaboração, onde todos têm voz e vez e o professor, apesar de ainda ser o especialista do conhecimento, não perde sua função na sala de aula, mas passa de detentor do saber para mediador da aprendizagem. É de um *professor assim, “flexível, competente, humano e compreensivo*, que o ensino em tempos de mudança está a esperar” (KENSKI, 2013, p.107, grifo meu). Para isso, ele deve ouvir seus alunos e respeitar o ritmo de cada um para decidirem juntos as ações do grupo.

As tecnologias móveis, apesar dos desafios, possibilitam esta integração entre consumir e produzir conhecimento com muito mais qualidade do que há anos. Mas é preciso trabalhar essa integração, para que um processo inovador de fato aconteça e a tecnologia não seja usada apenas para reproduzir práticas e conhecimentos antigos com nova fachada.

As tecnologias móveis proporcionaram grandes mudanças em vários setores da sociedade, incluindo a escola, por meio dos professores, dos alunos e dos componentes curriculares, enfim, os processos educacionais no geral foram e são influenciados por essas mudanças. Diante disso Kenski (2015) destaca que surgem novas relações entre a tecnologia digital, “os conteúdos, espaços, tempos e pessoas diferentes” (2015, p. 32). Ao fazer uso dos aparelhos tecnológicos e suas diversas ferramentas, o professor poderá favorecer o compartilhamento de conhecimento dos alunos e a autonomia dos mesmos em relação a sua aprendizagem e, desse modo, o professor deixa de ser o centro do processo de ensino e de aprendizagem e se torna o mediador/colaborador do processo.

Diante disso, Kenski (2015) destaca que a tecnologia digital:

[...] rompe com as formas narrativas circulares e repetidas da oralidade e com o encaminhamento contínuo e sequencial da escrita e se apresenta como um fenômeno descontínuo, fragmentado e, ao mesmo tempo, dinâmico, aberto e veloz. Deixa de lado a estrutura serial e hierárquica na articulação dos

conhecimentos e se abre para o estabelecimento de novas relações entre conteúdos, espaços, tempos e pessoas diferentes (KENSKI, 2015, p. 32).

Viver em um mundo conectado é estar diante de vários desafios e possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, aprender com mobilidade não é algo recente: podemos fazer seu uso quando estamos trabalhando com livros, cadernos, jornais e outros artefatos móveis, ou seja, podemos aprender em diferentes contextos enquanto vivemos e trabalhamos, sendo esta uma aprendizagem mais formal ou informal (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA; HAHN, 2010). Segundo Kulkulka e Thaxler (2005), “[o] que tem de novo no *aprendizado móvel* são as possibilidades abertas por dispositivos portáteis e leves que, às vezes, são pequenos o suficiente para caber no bolso ou na palma da mão” (KULKULSKA; THAXLER, 2005, p.1 - tradução nossa). Se pensarmos nos telefones celulares e *smartphones*, eles estão de acordo com essa definição, sem contar que, apesar de serem pequenos, sua configuração e seus processadores são tão avançados que podemos considerá-los como mini computadores, abrindo um leque muito grande de opções pedagógicas para explorá-los, seja em um ambiente fixo ou móvel.

Desse modo, vamos analisar na próxima seção o que dizem as pesquisas sobre o trabalho dos professores, em especial os que ensinam matemática, buscando entender o trabalho desse profissional e sua relação com as TM.

2.5.1 As Tecnologias móveis no ensino de matemática

Tendo um conhecimento geral da importância do papel do professor no processo de ensino, por meio do uso apropriado das tecnologias digitais, vamos nos debruçar agora mais especificamente na disciplina de matemática e nos dispositivos móveis. Silva e Bairral (2019) destacam que a “matemática é uma área importante quando se trata da história da humanidade e a tecnologia está fortemente relacionada e influencia o desenvolvimento do conhecimento humano” (SILVA; BAIRRAL, 2019, p. 31).

Pesquisadores como Bairral (2015), Borba; Scucuglia; Gadanidis (2014 e Oliveira (2019) apontam em suas pesquisas que as aulas de matemática são pouco interessantes e desmotivadoras para os alunos, já que se resumem em fórmulas, com as quais os alunos não fazem qualquer relação de aplicação na vida. E as tecnologias

móveis se apresentam como mais uma ferramenta de alto potencial para o ensino de matemática.

Segundo a UNESCO (2014)²⁰ “a aprendizagem móvel surge como uma das soluções para os desafios enfrentados pela educação. Melhorar o acesso e a qualidade da educação requer liderança, política, planejamento e ação”. Com os recursos digitais, as chances de aprofundar o conhecimento são maiores, explorando diversas situações, incluindo as mais complexas, que vão além do uso da imagística mental do estudante e da memória de curto prazo. A simulação proporciona esse aumento dos poderes da imaginação. Não que o papel não proporcione isso, mas com os recursos digitais o estudante pode ir muito mais além (LÉVY, 2010). Segundo os PCNs (BRASIL, 1998) as tecnologias e suas diversas utilizações fazem parte dos principais agentes transformadores da sociedade, exercendo modificações no dia a dia das pessoas e além de “poder ser um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos [...]” (BRASIL, 1998, p. 43-44). Trabalhar com as TM no contexto educacional é um indício de que o professor está de acordo com o que vem previsto pelos PCNs.

Nesse contexto, “diversas investigações realizadas nos últimos trinta anos, mostram que a tecnologia pode contribuir de diferentes modos com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática” (BITTAR, 2011, p. 158). Diante disso e após leituras de outras fontes, tais como Silva e Pinto (2019) e Colet (2015) fica evidente que as pesquisas atuais mostram aspectos positivos desse uso didático, quando realizado com planejamento e intencionalidade.

Em sua investigação com foco no uso de tecnologias digitais para o ensino de matemática na perspectiva investigativa, Silva e Pinto (2019, p. 118), constatam que “o uso da tecnologia digital tenha sido profícuo para os estudantes nesse sentido, sendo que a mesma oportunizou e estimulou a participação na construção e verificação de conjecturas no momento das atividades.”

Complementando esta ideia, Colet (2015) defende que

[O] uso de recursos tecnológicos pode contribuir para um ambiente mais interessante e motivador no estudo de funções quadráticas ou de outros conteúdos matemáticos, sempre que utilizados de maneira adequada [...] a

²⁰Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/communication-and-information/digital-transformation-and-innovation/ict-in-education/mobile-learning/>>. Acesso em: 14 de fev. de 2020).

utilização dessas ferramentas tem se mostrado essencial para ampliar o conhecimento de conteúdos em estudo e desenvolver nos alunos novos hábitos de pensamento, autonomia e poder de investigação na realização das atividades. Desse modo, cabe ao professor não se cansar de buscar, estar em constante aperfeiçoamento a fim de mudar o cenário educacional (COLET, 2015, p. 19-20).

Por outro lado, Bairral (2015, p. 488) avalia que “necessitamos de mais análises sobre o aprendizado de professores de matemática e sobre as diferentes formas de apropriação de tecnologias digitais em sua prática”. Em outros termos, pesquisas sobre o emprego das tecnologias móveis na aprendizagem da matemática ainda se mostram tímidas.

Diante dessa realidade e da possibilidade de colocar em uso as TM na sala de aula, como parceira da aprendizagem, encontramos vários espaços de aprendizagens significativas, presenciais e digitais, que auxiliam na motivação dos alunos para que participem ativamente de seu processo de aprendizagem, pesquisando, interagindo e tendo iniciativa (MORAN, 2013), pois “o professor que ainda acredita que o ensino para se concretizar necessita de uma quantidade substancial de informações com listas de exercícios repetidos recebe como retorno dos alunos o desinteresse nas aulas [...]” (BRUM; PEREIRA, 2019, p. 11).

Portanto, temos que tomar o cuidado para que, durante as aulas, não utilizemos as TM como reprodução de metodologias antigas (BORBA; PENTEADO, 2001). Como professora de matemática sinto todos os dias e compartilho com as ideias dos colegas durante a ATPC – Atividade de Trabalho Pedagógico Coletivo), que fazer uso consciente e “integrar” (BITTAR, 2011) as TM para atingir os objetivos da aula é algo bastante complexo, que gera insegurança e receio. Conforme Brum e Pereira (2019, p. 14), “faz parte de um rasgar-se e remendar-se, de acreditar que essa geração conectada que chega às escolas tem sede de conhecimento e tem o mundo na palma da mão, a um toque na tela do seu *smartphone*”.

Isso gera um receio que, muitas vezes, nos remete a voltar ao velho e tradicional sistema de apenas “inserir” (BITTAR, 2011) as TM nas aulas. Diante disso. Torna-se pertinente entender a diferença entre “inserir” e “interagir” com as TM. Segundo a autora, inserir as tecnologias na prática pedagógica “significa fazer uso desse instrumento sem que ele provoque aprendizagem” (BITTAR, 2011, p.159), ou seja, usar por usar, apenas como algo em substituição a lousa, ao giz e ao livro didático, mas fazendo o mesmo tipo de atividades que podem ser feitos com estes

últimos. Enfim, consiste na “domesticação” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 25) das Tecnologias. Por sua vez, “interagir” significa utilizar a tecnologia como ferramenta, com objetivo, planejamento, de modo que fará a diferença e irá contribuir para o processo de aprendizagem do estudante não apenas como algo a mais, mas ampliando de fato a possibilidade de aprendizagem (BITTAR, 2011). Entretanto, essa interação não é um processo simples e nem uma tarefa fácil pois “há diferentes estilos cognitivos e diversos modos de aprender e prestar atenção” (KÄMPF, 2011, p. 2). Assim, é preciso acrescentar à prática pedagógica fatores e ações que favoreçam a aprendizagem, como ressaltado por Moran (2013)

É importante conectar sempre o ensino com a vida do aluno. Chegar ao aluno por todos os caminhos possíveis: pela experiência, pela imagem, pelo som, pela representação (dramatizações, simulações), pela multimídia e pela interação on-line e off-line (MORAN, 2013, p. 69).

E a matemática da sala de aula e do dia a dia também faz parte desse conectar-se, pois “aprender hoje é buscar, comparar, pesquisar, produzir, comunicar. Só a aprendizagem viva e motivadora ajuda a progredir” (MORAN, 2013, p. 34). Sendo assim o professor precisará estar aberto ao desafio de enfrentar situações complexas que não fazem parte da rotina dele.

Outro desafio ao professor de Matemática é promover uma aprendizagem que considere o aluno como construtor de seu próprio conhecimento. Para tanto, uma possibilidade é a utilização da abordagem investigativa de ensino. Com a finalidade de conduzir uma aula de cunho investigativo, é preciso estar aberto a construir o objeto do conhecimento junto com o aluno, sendo cuidadoso para observar as reflexões e conjecturas levantadas por eles e para perceber em que momento precisa agir para que a investigação não se encerre ali, ou seja, “estar atento a todo esse processo de formulação e teste de conjecturas, para garantir que os alunos evoluam na realização de investigações” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2005, p. 36).

Em outras palavras “é necessário formar cenários de investigação matemática, [...], de formulação de conjecturas acerca de um problema e busca por possíveis e diversificadas soluções” (BORBA; GADANIDIS; SILVA, 2014 p. 50). Diante disso, acreditamos que a articulação entre as tecnologias móveis e as atividades investigativas no ensino de matemática pode trazer muito sucesso. Assim, nas próximas sessões iremos tratar, segundo as pesquisas, das TM e suas contribuições para o ensino de Matemática, a partir da exploração de atividades investigativas.

2.6 As Investigações Matemáticas e sua relação com os documentos oficiais

Mas afinal, o que é investigar?

Vamos partir do que traz o grupo do qual faz parte João Pedro da Ponte, pesquisador português, como ideia de investigar: “Investigar é procurar conhecer o que não se sabe. [...] é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2005, p. 13). Esses autores defendem que as Investigações Matemáticas (IM) colaboram para a autonomia do estudante e, conseqüentemente, a melhoria da sua aprendizagem. Assim, no contexto de ensino aprendizagem, investigar não significa resolver problemas difíceis. Podem ser tarefas simples, desde que tragam um desafio, não tenham respostas prontas e convidem o aluno a se desafiar e agir como matemático, não só na formulação de conjecturas ao testá-las, mas também ao apresentar os resultados aos colegas, momento este que é muito rico pelas discussões e argumentações que sempre aparecem na hora da socialização (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2005).

Nas palavras de Skovsmose, “[u]m cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações” (SKOVSMOSE, 2000, p. 6). O autor ressalta que o cenário se torna de investigação se o aluno aceitar o convite. Corroborando com essa ideia, Castro (2004), defende que “as aulas investigativas supõem o envolvimento dos alunos com tarefas investigativas que permita a eles realizar atividade matemática” (CASTRO, 2004, p. 34).

Essa palavra investigar/investigação também vem muito forte nos documentos oficiais de matemática, desde os mais antigos como os PCNs, que ressaltam a importância do “desenvolvimento da capacidade de investigar, argumentar, comprovar, justificar e o estímulo à criatividade, à iniciativa pessoal e ao trabalho coletivo favorecem o desenvolvimento dessas capacidades” (BRASIL, 1998, p.34, grifo nosso). Até os mais recentes como a BNCC e o atual Currículo Paulista que registra na segunda competência específica de matemática para o Ensino Fundamental a importância de “[d]esenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo”. (SÃO PAULO, 2019, p. 303 - grifo nosso). Para conduzir uma aula investigativa, o professor precisa

assumir o papel de instigador, formulando boas perguntas para aguçar esse espírito investigativo no estudante e a partir delas e de outras questões que os alunos elencarem, ir mediando a aprendizagem, partindo das próprias dúvidas dos alunos, e da articulação entre os conceitos matemáticos, a leitura e a escrita.

Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2005), as IM são conduzidas em três fases, apresentadas a seguir.

Quanto à Fase (I), o professor apresenta a proposta da tarefa instigando os alunos a participarem, faz a leitura da tarefa junto com eles ou apenas apresenta a tarefa e solicita para os grupos fazerem a leitura, garantindo que todos os alunos entendam a proposta e o seu sentido. Haja vista que ela influencia demais o restante da atividade. Essa fase deve ser breve para que o tempo seja realmente usado para o desenvolvimento da atividade em si. Podendo ser individual, duplas ou em grupos.

No tocante à Fase (II), o aluno coloca a mão na massa, vamos dizer assim. O professor fica mais na retaguarda, é um apoio, o mediador. Nesse momento, espera-se que os alunos formulem as questões, as conjecturas, realizem os testes e reformulem o que for necessário, façam novos testes e finalizem o registro do que o grupo desenvolveu.

Por fim, sobre a Fase (III) podemos dizer que é a fase da socialização/discussão, “balanço do trabalho realizado” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2005, p. 41), em que cada grupo/dupla/individual vai apresentar as conjecturas que levantou, as justificativas e dialogar com os colegas. Nesse momento, o professor tem o papel de moderador, podendo argumentar as justificativas dos alunos com outros questionamentos que achar pertinente, levando o estudante a entender a importância da justificativa para a sua aprendizagem significativa.

Diante do exposto, podemos explicitar de forma clara a relação que observamos entre as prescrições dos documentos oficiais e as IM. Para isso, no (Quadro 3), apresentamos um paralelo, com base nos estudos feitos, entre as fases das IM e o que está proposto nesses documentos. Tratam-se de algumas reflexões sobre essa relação, visto que o assunto será tratado de maneira mais aprofundada em estudos futuros.

Quadro 3 - Paralelo IM e os documentos oficiais

Fases das IM	PCN	Currículo Paulista	BNCC
(I) Introdução da tarefa	<ul style="list-style-type: none"> - Estímulo à criatividade; - Iniciativa pessoal; - Trabalho coletivo; 	<ul style="list-style-type: none"> - Espírito de investigação 	<ul style="list-style-type: none"> - Estimula a investigação; - Interagir com seus pares de forma cooperativa;
(II) Realização da investigação	<ul style="list-style-type: none"> - Investigar; - Argumentar; - Comprovar; - Trabalho coletivo; 	<ul style="list-style-type: none"> - Raciocínio lógico; - Espírito de investigação; - Capacidade de produzir argumentos convincentes; - Conhecimentos matemáticos 	<ul style="list-style-type: none"> - Raciocínio lógico e crítico; - Verificar conjecturas; - Estimula a investigação; - Produzir argumentos convincentes;
(III) Discussão dos resultados	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentar; - Justificar; - Trabalho coletivo; 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidade de produzir argumentos convincentes; - Conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo; 	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação e argumentação; - Produzir argumentos convincentes; - Recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.

Fonte: Elaborado pela autora.

Esse paralelo evidencia que, muitas vezes, os documentos oficiais usam termos que não são colocados em prática com qualidade por não sabermos interpretá-los. Precisamos investir, e também cobrar do sistema escolar, que tenhamos formação para que possamos ter mais clareza do que estes documentos exigem do professor para que ele possa trabalhar no contexto educacional. Muitas vezes, por falta de conhecimentos, não conseguimos “enxergar” essa relação, pois cabe ao professor “fazer a gestão curricular, decidindo as tarefas a propor, os aspectos a que quer dar mais ênfase e o modo como pretende organizar o trabalho dos alunos” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2005, p. 138) e se nossa formação é deficitária, com certeza a nossa gestão também será.

As IM possibilitam aos alunos o desenvolvimento da autonomia, pois eles podem escolher o caminho a seguir, levantar as suas próprias questões. Nesse

processo, eles aprendem a levantar conjecturas e argumentar matematicamente para comprovar suas hipóteses, pois precisam fazer uso dos artefatos e do conhecimento da matemática para justificar o seu caminhar. Essa justificativa não é para o professor validar a sua atividade, ou do grupo, mas para assegurar que suas conjecturas são válidas e dar respaldo ao trabalho investigativo. Por isso se torna tão importante o registro e a socialização, pois é por meio dele que os alunos vão construir seus próprios conhecimentos e participar da construção da aprendizagem coletiva dos colegas.

É importante destacar, nesse processo, a importância do professor. Portanto, partindo da mesma ideia do estudo que fizemos sobre o papel do professor na TM, vamos estudar agora o papel do professor nas IM.

2.6.1 Papel do professor nas Investigações Matemáticas

Nesse contexto, apesar do caráter autônomo que o aluno tem na condução da atividade investigativa, o papel do professor continua sendo de extrema importância. Vamos assim dizer que ele é o maestro da orquestra, um maestro democrático, “cabendo-lhe ajudar o aluno a compreender o que significa investigar e aprender a fazê-lo” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2005, p. 26). O professor precisa acompanhar o desenvolvimento da atividade dos alunos, para que possa entender o que estão construindo e analisando, para poder orientá-los de forma que avancem e não percam a motivação. Ele precisa estar atento para saber a hora de parar e iniciar a socialização, para que a atividade não perca o objetivo proposto.

É importante ressaltar que apesar do papel imprescindível do professor, ele precisa ter cuidado para não condicionar os alunos a uma única interpretação, é importante que o aluno tenha autonomia para conjecturar, a partir das suas interpretações ou do grupo, tornando-se uma construção mais rica e mais autônoma, pois o “aluno deve sentir que as suas ideias são valorizadas” (PONTE; BROCARD, OLIVEIRA, 2005, p. 28) e a iniciativa precisa ser do estudante.

Quando o professor se propuser a trabalhar com as IM, ele também precisa estar preparado para enfrentar situações desafiadoras, pois é possível programar como elas se iniciam, mas nunca saberá que caminho elas irão trilhar e onde irão acabar. Por isso é importante que o estudante tenha clareza que o pensar matemático

do professor também tem suas limitações, pois é impossível ele antever todas as formas de explorações (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2005).

Portanto, além do papel de mediador que o professor assume nos dois contextos estudados até aqui, e da sua relevância em ambos, também está assumindo uma “zona de risco”, tanto ao fazer uso da tecnologia móvel, como ao utilizar Investigações Matemáticas. Esse é o assunto que iremos abordar na seção seguinte, buscando compreender o que alguns autores apontam sobre as potencialidades de trabalharmos as TM e as IM juntas.

2.7 Investigações Matemáticas e a tecnologia móvel: uma síntese

Nessa seção, buscamos relacionar as Investigações Matemáticas e as Tecnologias, a partir do resgate da própria vivência com as IMs e de conceitos importantes discutidos pelos autores que discorrem sobre essas duas perspectivas.

Em minha prática pedagógica, um tipo de aula que gosto muito de desenvolver com meus alunos são as aulas investigativas. Tive o primeiro contato com essa abordagem em 2006, quando fiz parte de um grupo colaborativo de estudos em Educação Matemática (GCEEM-DE/Americana²¹). A professora Eliane²², coordenadora do grupo a época, nos apresentou o livro *Investigações Matemáticas em Sala de Aula* (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2005). Decidimos utilizá-lo como um dos fundamentos de pesquisa, realizando sua leitura e seu estudo e proporcionando muitas discussões a partir das atividades propostas pelos autores. Nasceu desse evento o primeiro encantamento por essas atividades. Em seguida, tivemos acesso à obra *Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática (2006)* e me debruçando sobre aqueles relatos de pesquisas e de aulas, inclusive em escolas públicas com perfil bem parecido com as que trabalho, senti-me motivada a realizar esse tipo de atividade com meus alunos. Percebi nas aulas investigativas uma possibilidade a mais para motivar os alunos, condição essa essencial, para que o aluno mobilize seus recursos cognitivos e afetivos e para que ele aprenda, não apenas na matemática, mas em todas as disciplinas escolares (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2005).

²¹ Grupo Colaborativo de Estudos em Educação Matemática (GCEEM).

²² Eliane Matesco Cristovão, maiores informações disponibilizadas em: <<http://lattes.cnpq.br/4106190092585392>>. Acesso em: 20 de maio de 2021.

Busquei, assim, tornar o ensino de matemática mais significativo para os alunos, pois “a utilização de tarefas investigativas nas aulas de matemática constitui uma perspectiva de trabalho pedagógico da qual o professor pode lançar mão para a realização de um ensino significativo da matemática” (FERNANDES; FIORENTINI; CRISTOVÃO, 2006, p. 228) e me desafiei a desenvolver algumas atividades com eles. A cada nova atividade aplicada, eu percebia o quanto as IM podem enriquecer a aula com as suas conjecturas e o quanto tenho a aprender com os alunos e com as investigações.

Partindo dessa experiência com as IM, nesse momento busco ir além de apenas trabalhar com as atividades investigativas, investigando as contribuições da tecnologia móvel para a aprendizagem da matemática, pois

[...] os toques nas telas de *smartphones* e *tablets* nos apresentam infinitas janelas que, ao serem abertas, mostram problemas a serem resolvidos e a cada problema solucionado um outro surge com novos toques que vão enriquecendo ou gerando um novo conhecimento matemático (BAIRRAL; CARVALHO, 2019, p. 179).

De acordo com Bairral e Carvalho (2019), as TM oferecem um leque maior de problemas a serem selecionados, pois a cada toque abre-se uma nova situação a ser explorada ou investigada, apresentando ao aluno novos caminhos para aprofundar o conhecimento matemático já consolidado ou gerar um novo.

Tendo como base o que já foi apresentado, percebemos vários pontos em comum em relação aos aspectos pedagógicos do uso das TM e das IM, tanto no papel do estudante como do professor. Não é pretensão afirmar que o fato delas terem pontos em comum, na prática, isso de fato corrobora para uma aprendizagem de qualidade, mas consideramos como fortes as possibilidades, tendo em vista os resultados apontados por pesquisas sobre essas duas perspectivas.

Skovsmose (2000) e Borba e Penteado (2001) citam a “zona de conforto” e “zona de risco” que o professor assume ao usá-las no contexto escolar, cada um dentro da sua especificidade. O primeiro relaciona-se aos cenários de investigação e o segundo ao uso das tecnologias digitais. Borba e Penteado inclusive colocam que “é importante salientarmos que isso não é exclusividade da informática” (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 64), mas que é necessário que o professor assuma essa zona de risco para qualificar a aprendizagem do aluno. Esta tem “[...] de provocar mudanças e impulsionar o desenvolvimento” (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 66). Skovsmose

complementa essa ideia ao defender que deixar de assumir esse risco “significa eliminar oportunidades de aprendizagem” (SKOVSMOSE, 2000, p. 19).

Além disso, ambos concordam que lançar mão do uso do trabalho colaborativo, não somente entre os professores, mas com os alunos e os responsáveis, é uma condição importante para os professores se sentirem mais confortáveis para trabalhar na zona de risco. Tanto a tecnologia quanto as IM favorecem esse ambiente colaborativo. Na aula investigativa professores e alunos são “parceiros de um mesmo processo de construção de conhecimento” (PONTE, 2000, p. 77). Sobre o uso da tecnologia, como descreve Oliveira (2019),

A relação tecnologia *touchscreen* e o ensino de matemática vem proporcionar aos professores e estudantes um ambiente de criação e colaboração que permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações e tomar decisões (OLIVEIRA, 2019, p. 72).

Outro fator que nos revela a forte relação entre estas duas perspectivas são os próprios documentos oficiais, apresentados anteriormente. Com base neles, temos fortes indícios de que essas duas perspectivas podem ser trabalhadas em articulação de modo a qualificar a aprendizagem.

Segundo os PCNs, o uso das novas tecnologias traz grande contribuição para se repensar o ensino e a aprendizagem da matemática, “possibilitando desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem” (BRASIL, 1998, p. 44 - grifo nosso). E para o Currículo Paulista do Ensino Fundamental, deve-se utilizar as tecnologias digitais de modo que possibilite aos alunos desenvolver competências e habilidades relacionadas com o espírito de investigação, como por exemplo:

Utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o pensamento computacional, o espírito de investigação e a criatividade (SÃO PAULO, 2019, p. 41, grifo nosso).

Este documento também evidencia a associação entre tecnologias e investigação como potencializadora da aprendizagem, instigando o estudante a aprender, a afirmar que, se a resolução de problemas for associada à utilização das tecnologias, materiais manipuláveis e jogos, ampliar-se-ão o potencial do

desenvolvimento do raciocínio crítico, o estímulo à investigação, à criatividade, às descobertas, à imaginação, à intuição, trazendo para as aulas de Matemática o prazer de aprender (SÃO PAULO, 2019, p. 314).

Como evidência mais direta das potencialidades dessa articulação, apresento alguns trabalhos que se dedicaram a estudar essas perspectivas de forma articulada. Brum (2017), em seu estudo sobre as implicações das IM na inserção das TD, aponta que alunos e professores aprendem e reconhecem, num processo de construção coletiva, que cada pessoa tem um ritmo diferente de aprendizagem que deve ser respeitado.

Silva (2015) em sua dissertação de mestrado, realizada com estudantes de licenciatura em matemática, envolvendo a utilização de dispositivos móveis e aplicativos para elaboração de atividades matemáticas para alunos da educação básica. O autor defende que as IM e as TD podem promover situações instigadoras, por meio de uma relação de responsabilidade e de colaboração entre professores e alunos. Sua pesquisa aponta, que para isso é importante que o professor tenha conhecimento sobre os conteúdos, as práticas educativas e também sobre seus alunos, dialogando com eles e descobrindo juntos os caminhos para ensinar e aprender matemática.

Nessa mesma direção, Romanello (2016), em sua pesquisa com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, elaborou e aplicou atividades sobre função a serem desenvolvidas por meio da utilização do aplicativo *Matemática* para celulares inteligentes, com o objetivo de investigar o uso deste aplicativo. Sua pesquisa evidencia que com o uso do celular os alunos puderam testar as conjecturas de forma mais rápida, indo além do que tinha sido proposto e enriquecendo a socialização.

[O] *feedback* imediato oferecido pelo aplicativo faz com que professor e alunos explorem uma maior variedade de exemplos e em menor tempo do que se estivessem apenas utilizando a lousa. Além disso, as discussões que podem ocorrer durante essas explorações permitem que os alunos falem matematicamente e expressem suas ideias durante as aulas, formalizando os conceitos todos juntos, professor e alunos (ROMANELLO, 2016, p. 124).

Brum e Pereira (2019) concluem que seus estudos possibilitam destacar um novo olhar para as investigações matemáticas, por meio das interações que as tecnologias digitais proporcionam nos espaços de aprendizagem dentro e fora da sala de aula, espaços esses que podem ser presenciais ou digitais.

Desse modo, conclui-se que as IM e as TD podem sim ser fortes aliadas do processo de ensino e aprendizagem quando trabalhadas juntas, fato esse sugerido por teóricos, pelos documentos oficiais e por várias pesquisas concluídas, cujas evidências acabamos de apresentar.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA E DE ANÁLISE

Essa pesquisa, de natureza qualitativa, utilizou a metodologia de pesquisa-ação colaborativa crítica. Essa opção foi baseada em dois critérios: (1) a necessidade de melhorar a minha prática pedagógica e o fato de que a pesquisa-ação permite esse debruçar e refletir sobre a própria prática; (2) estar participando de um grupo de estudo com outros professores que também fazem parte da realidade escolar na qual estava inserida.

A vertente de pesquisa-ação utilizada neste trabalho é a pesquisa-ação colaborativa crítica preconizada por Wilfred Carr e Stephen Kemmis (CARR; KEMMIS, 1988). Os autores colocam que a pesquisa-ação é uma forma de indagação autoreflexiva que os participantes empreendem em situações sociais de forma a melhorar suas próprias práticas, sua compreensão delas e situações dentro da qual elas ocorrem (CARR; KEMMIS, 1988).

Carr (2007) explica que a pesquisa educacional se originou na modernidade, em uma cultura que, inconscientemente, assumia que o progresso educacional dependia da reforma das instituições e práticas educacionais com base em conhecimento produzido por pesquisas que atendessem aos padrões impessoais de objetividade, racionalidade e verdade. Naquele tipo de pesquisa, almejava-se impessoalidade e objetividade, logo jamais se aceitaria que o pesquisador interviesse no fenômeno pesquisado. Com o desafio do pensamento pós-moderno, há vários projetos da modernidade e portas se abriram para novas formas de pesquisa educacional. Na nova perspectiva – Carr continua – continuar a acreditar que a pesquisa educacional possa alcançar critérios de impessoalidade, objetividade e verdade é abraçar uma ficção que agora está falida e extinta (CARR, 2007). Essa nova visão permitiu a aceitação de pesquisas nas quais o pesquisador atue sobre a realidade estudada, buscando modificá-la, transformá-la, contribuir para sua melhoria.

Para análise dos dados levantados será utilizada a estrutura de análise de Carspecken (2011), conhecida como análise reconstrutiva, selecionando segmentos das falas dos participantes para a reconstrução de seus significados, sejam eles em níveis próximos da evidência ou tácitos. De acordo com Mainardes (2009), fica claro que ambas as metodologias têm algo em comum, buscando transformar a práxis. “As metodologias críticas (etnografia crítica, pesquisa-ação, pesquisa feminista)

geralmente têm como objetivo intervir nas estruturas sociais e possuem intenções explicitamente emancipatórias” (MAINARDES, 2009, p. 117).

No decorrer do capítulo, com o objetivo de deixar um pouco mais claro o caráter da pesquisa, discorreremos sobre o sentido e a perspectiva qualitativa da pesquisa adotada, explicando com maiores detalhes essa relação entre a metodologia de pesquisa e a de análise. E, em seguida, abordaremos o cenário da produção de dados e os instrumentos utilizados.

3.1 A pesquisa qualitativa

Tendo em vista o objeto deste estudo e a revisão da literatura, que apontam para uma necessidade de se fazer uma investigação mais detalhada sobre ele, entendemos que a abordagem qualitativa é a mais indicada. Nessa abordagem, os dados produzidos “nos fornecem informações mais descritivas, que primam pelo significado dado às ações” (BORBA; ARAÚJO, 2006, p.25). Além disso, de acordo com Bicudo “o qualitativo engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões” (2006, p. 111).

Outro fator relevante para a escolha dessa abordagem é o fato de que os dados serão produzidos em grupo, a partir da reflexão sobre a própria prática dos professores participantes. A pesquisa qualitativa tem também “como foco entender e interpretar dados e discursos, mesmo quando envolve grupos de participantes.” (D’AMBROSIO, 2006, p.12).

Como já dito a priori, essa pesquisa qualitativa terá como perspectiva metodológica a pesquisa-ação. Os instrumentos de produção de dados, que são “páginas de materiais descritivos recolhidos no processo de trabalho de campo (transcrições de entrevistas, [...]).” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 232) serão a entrevista semi estruturada em rodas de conversas, complementada por um questionário aberto.

Segundo Ludke e André, a entrevista semi estruturada é aquela, “que se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 34). Desse modo, as entrevistas serão realizadas com reuniões síncronas pré agendadas, norteadas por um roteiro, construído a partir das reflexões desses professores e das análises feitas pelo pesquisador, focando nos objetivos da pesquisa e nas reflexões

levantadas por eles. Esse tipo de entrevista prima pelo caráter interacionista que proporciona (LUDKE; ANDRÉ, 1986), podendo surgir outras demandas a serem discutidas, desde que estejam de acordo com os objetivos propostos. Nesse momento, é que se torna essencial o discernimento do pesquisador, para que não se produzam dados que não irão fornecer informações para responder à pergunta de pesquisa, mas ao mesmo tempo sem tolher possibilidades.

O questionário utilizado como instrumento complementar a este estudo é composto por algumas perguntas abertas que possibilitem levantar dados relacionados à formação, tempo de serviço, entre outros. Acreditamos que, conhecer esses fatores demográficos, ajudará, mesmo que indiretamente, na realização da análise reconstrutiva dos dados. Esse instrumento será mais detalhado à frente e se encontra no (Apêndice B).

3.2 Conhecendo mais sobre a pesquisa-ação

De acordo com Carr e Kemmis (1988, p. 168) “uma ciência educacional crítica deve então ser uma ciência participativa, sendo seus participantes ou "sujeitos" os professores, alunos e outros que criam, mantêm e convivem no ambiente educacional criado”. Para que a pesquisa alcance “a transformação concreta de situações reais de educação, é necessária uma teoria da mudança que vincule pesquisadores e profissionais em uma tarefa comum na qual a dualidade dos papéis de pesquisa e prática é transcendida” (CARR; KEMMIS, 1988, p.158).

A tarefa completa de uma ciência educacional crítica exige que os participantes colaborem na organização de sua própria conscientização, na tomada de decisões pela qual transformarão suas situações e na continuação da análise crítica à luz das consequências dessas transformações que podem sustentar o engajamento de discurso científico, processos de conscientização e ação prática. Mas essas são tarefas, principalmente, para os participantes em situações educacionais que, “por suas práticas, constroem e constituem essas situações como educativas, transformam suas próprias práticas e convivem com as consequências das transformações que fazem” (CARR; KEMMIS, 1988, p. 159).

Muita ação do professor é o produto do costume, hábito, coerção e ideologia que restringe a ação social de maneiras que os próprios professores não reconhecem.

Professores não escolheriam deliberadamente algumas de suas ações se suas fontes de costume, hábito ou coerção fossem reconhecidas.

A pesquisa-ação preocupa-se não apenas em envolver os entendimentos e as categorias interpretativas dos indivíduos; também se preocupa em explorar como essas categorias interpretativas se relacionam com a prática e com o desenvolvimento sistemático de teorias educacionais críticas (CARR; KEMMIS, 1988). É por esse motivo que a pesquisa-ação é essencialmente participativa. E é colaborativa quando grupos de praticantes participam em conjunto no estudo de sua própria práxis individual e quando estudam as interações sociais entre eles que constituem conjuntamente aspectos das situações em que trabalham.

Desse modo, partindo da necessidade de mudar a prática tornando-a mais significativa, pensando nas etapas da pesquisa-ação que são conhecidas como “espiral auto-reflexiva” (CARR; KEMMIS, 1988, p. 174) formada por ciclos de Ação–Reflexão–Ação e, na importância da ação participativa para os envolvidos em todas as etapas da pesquisa-ação, ficaram acordadas a priori algumas etapas que iriam compor o desenvolvimento da pesquisa.

Antes de apresentar estas etapas, vale destacar que, como a pesquisa desenvolvida com o grupo e as próprias reflexões, enquanto pesquisadora acadêmica, acontecem praticamente ao mesmo tempo. Logo, para ficar mais claro para o leitor quais ações foram desenvolvidas em grupo (produção de dados) e quais foram feitas por mim, enquanto pesquisadora (análise de dados), por sugestão da banca de qualificação, recorri a Elliot (1998) para dividir estas ações em dois momentos da pesquisa-ação, denominados pelo autor como pesquisa-ação de primeira e de segunda ordem. Elliot (1998) utiliza o termo *pesquisa-ação de segunda ordem* para caracterizar a investigação realizada pelo pesquisador na pesquisa ação.

Do meu ponto de vista, a tarefa do pesquisador acadêmico seria a de estabelecer uma forma de pesquisa colaborativa que fosse transformadora da prática curricular e que, no processo, favorecesse uma forma particular de desenvolvimento do professor, sobretudo o desenvolvimento de capacidades para transformar reflexivamente e discursivamente sua própria prática ou o que era anteriormente chamado, pela literatura relativa à pesquisa-ação, de “*automonitoramento*”. Isso significou uma ampliação do papel da pesquisa acadêmica no âmbito da pesquisa-ação, a qual passou a ser denominada de “*pesquisa-ação de segunda ordem*” (ELLIOT, 1998, p.142 - grifos do autor).

Desse modo, a partir de agora utilizarei o termo pesquisa-ação de primeira ordem, quando estiver me referindo às reflexões, produções e discussões feitas junto

ao grupo GECTEM e pesquisa-ação de segunda ordem, quando estiver analisando os dados produzidos.

Assim, o (Quadro 4) apresenta as etapas de ação e de reflexão desenvolvidas pelo grupo, durante os encontros, e o (Quadro 5) apresenta as etapas de análise dos dados, realizadas por mim, enquanto pesquisadora acadêmica, que denomino de pesquisa ação de segunda ordem (ELLIOTT, 1998).

Quadro 4 - Etapas da Pesquisa-ação de 1ª ordem

Reflexão: Discussão sobre as ferramentas síncronas e assíncronas que usaríamos para a elaboração da atividade investigativa.
Ação: Elaborar em grupo (ferramenta on-line, reunião gravada) um roteiro de questões/investigações que servirão como norte para a nossa reflexão sobre as possibilidades e limites da tecnologia móvel e das atividades investigativas para a aprendizagem matemática.
Ação: Estudo sobre as IM, a partir do livro Investigações Matemáticas na Sala de Aula, de Ponte, Brocardo e Oliveira (2005) – (momento assíncrono)
Reflexão: Discussão sobre as IM, a partir do livro Investigações Matemáticas na Sala de Aula, de Ponte, Brocardo e Oliveira (2005) - (momento e síncrono)
Reflexão: Roda de conversa (ferramenta on-line, reunião gravada) sobre a visão de cada um, tendo como norte as perguntas, mas não no sentido de pergunta e resposta – no sentido de um diálogo mesmo, no qual a participação e a reflexão sobre a prática sejam essenciais, pensando na compreensão e na melhoria da prática por quem a prática, tendo como foco o interesse de nos integrantes.
Ação: Elaborar em grupo (ferramenta on-line, reunião gravada) um roteiro de questões/investigações que servirão como norte para a nossa reflexão sobre as possibilidades e limites da tecnologia móvel e das atividades investigativas para a aprendizagem matemática.
Reflexão: Roda de conversa (ferramenta on-line, reunião gravada) sobre a visão de cada um, tendo como norte as perguntas, mas não no sentido de pergunta e resposta – no sentido de um diálogo mesmo, no qual a participação e a reflexão sobre a prática sejam essenciais, pensando na compreensão e na melhoria da prática por quem a prática, tendo como foco o interesse dos integrantes.
Ação: Cada participante compartilha ideias de atividades investigativas com uso da tecnologia móvel no grupo WhatsApp ou pelo Google Docs.
Reflexão: Considerar as possibilidades e limites de cada proposta. Estas reflexões aconteceram tanto por WhatsApp, quanto em rodas de conversa (terceira e quarta). Essas reflexões tinham em vista escolher um caminho para a atividade que o grupo elaboraria.
Ação: A partir das reflexões em grupo e a pedido do grupo, a pesquisadora redigiria um primeiro esboço em Google Docs da atividade investigativa com base nos consensos aos quais o grupo chegara.
Reflexão: Reflexão em grupo sobre o esboço, durante a quarta roda de conversa e após esta por WhatsApp.
Ação: Redigir uma nova versão da atividade, contemplando as decisões do grupo.
Reflexão: Roda de conversa (quinta) e subsequentes trocas por WhatsApp sobre a nova versão da atividade. Detalhamento de conceitos, público-alvo, funções dos alunos em seus grupos (se diferenciadas ou não), concondância, ortografia etc.
Ação: Redação da versão final da atividade colaborativa.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 5 - Etapas da Pesquisa-ação de 2ª ordem

Reflexão: Analisar a gravação e registrar as questões, elaborando um roteiro que serviria de norte para as nossas próximas rodas de conversa.
Ação: Realizar a transcrição das rodas de conversas, procurando levantar as possíveis categorias a serem analisadas.
Reflexão: Analisar as falas (reunião gravada) com base no método da análise reconstrutiva de Carspecken (2011), realizando uma análise horizontal e vertical e buscando identificar os trechos de falas nas situações comunicativas: objetivas, subjetivas e normativas.
Ação: Participar, enquanto integrante do grupo e pesquisadora acadêmica, da elaboração de uma atividade investigativa com o uso da TM.

Fonte: Elaborado pela autora.

O registro dessas etapas dos (Quadros 4 e 5), serão apresentados com mais detalhes no Capítulo 4, quando descrevo cada roda de conversa reflexiva. Na sequência discuto teoricamente a metodologia de análise adotada e explico como os dados produzidos serão analisados a partir dela.

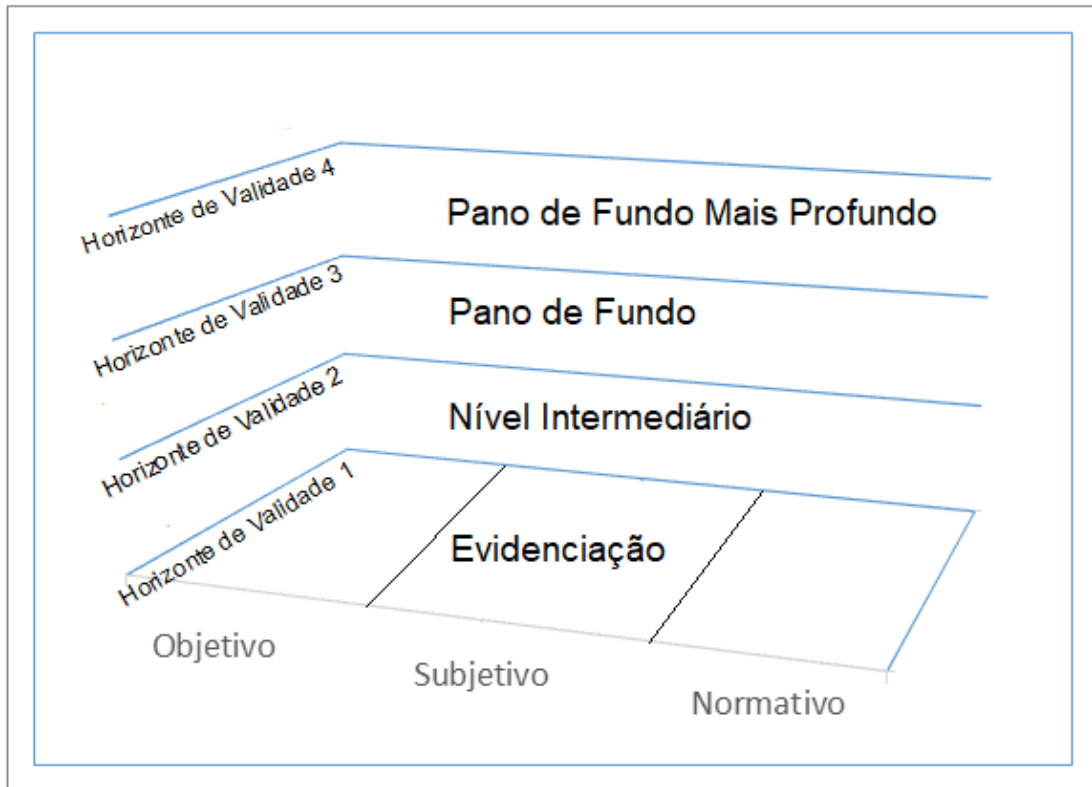
3.3 Metodologia de análise

Como mencionado anteriormente, nesse estudo será utilizada a estrutura de análise de Carspecken (2011), conhecida como análise reconstrutiva. Carspecken (2011) se baseia na teoria da ação comunicativa de Habermas (1984, 1987) e no trabalho de Brandom sobre explicitização (BRANDOM, 1998) para nos oferecer um modelo geral relacionando condições de ação, consciência do ator sobre as condições de ação, o sentido das ações, as consequências das ações e os sistemas que vinculam consequências a novas condições de ações.

3.3.1 Estruturas comunicativas e sentido na análise reconstrutiva

Carspecken (2011) divide a análise reconstrutiva em duas direções imaginárias, uma horizontal e uma vertical. Quanto a primeira, análise horizontal, o trabalho analítico do pesquisador consiste em mapear as afirmativas de acordo com domínios horizontais de validade, dentre quais os mais básicos são o objetivo, o subjetivo e o normativo. Por sua vez, na análise vertical, o pesquisador procura desenhar os horizontes de validade, permitindo-se inferir significados ou premissas tácitas a diferentes níveis de remotividade: o evidente, o intermediário e o de fundo. A (Figura 5) procura dar um panorama desse quadro analítico.

Figura 5 - Panorama do quadro analítico



Fonte: Elaborada pela orientadora para este estudo.

Nas subseções a seguir, detalho estas duas direções de análise.

3.3.1.1 Os três domínios distintos da situação comunicativa básica – objetividade, subjetividade e normatividade

Carspecken inicia sua escrita tendo como base as situações comunicativas básicas de Habermas (1984, 1987) e chegando no conceito das “estruturas comunicativas e sentido” (CARSPECKEN, 2011, p. 403), na qual duas ou mais pessoas compartilham uma situação objetiva, num mesmo espaço com normas comuns a todos os sujeitos, mas onde cada um se encontra no seu estado subjetivo, ou seja, a que somente ele tem acesso.

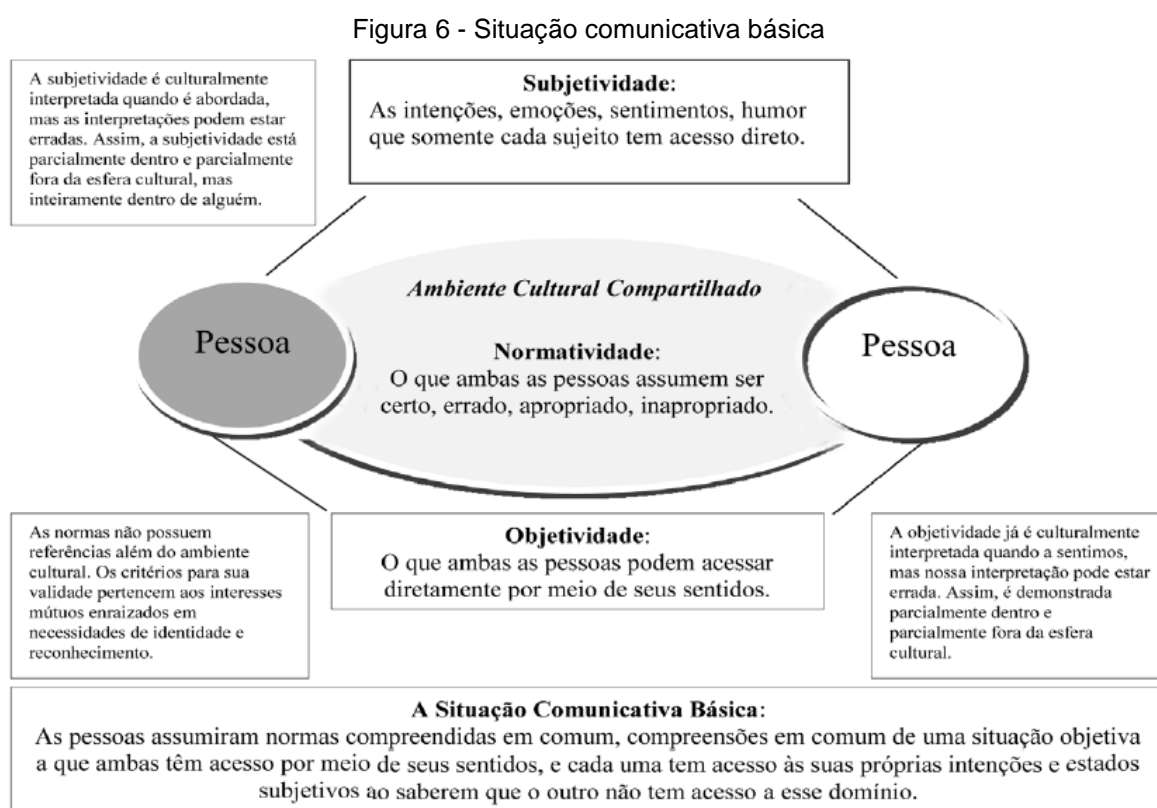
A situação comunicativa básica é aquela em que existem duas ou mais pessoas que compartilham o acesso à situação objetiva na qual se encontram, que também compartilham entendimentos de normas culturais e que possuem, cada uma, estados subjetivos e intenções aos quais somente elas mesmas têm acesso (CARSPECKEN, 2011, p. 403).

Desse modo, “O sentido é constituído por um agrupamento de afirmações de validade que recaem em três tipos: objetivo, subjetivo e normativo” (CARSPECKEN,

2011, p. 404), ou seja, essas estruturas comunicativas estão presentes em todos os atos significativos. Cada afirmação de validade pode mobilizar o domínio, ou *campo de sentido*, a que todos têm acesso (objetivo), o domínio a que somente aquele que constrói a afirmação tem acesso (subjetivo) e aquilo que é norma (certo ou errado – domínio do normativo). “[C]ompreender o sentido é compreender esse agrupamento de afirmações de validade” (CARSPECKEN, 2011, p. 404).

Existem mais duas afirmações de validade que Carspecken (2011) considera que podem aparecer, mas que não são diretamente transpostas das categorias habermasianas, que são a de valor (bom ou ruim) e a de identidade, mas como ele mesmo diz “as três primeiras categorias são as que *sempre* encontraremos em todos os atos comunicativos” (CARSPECKEN, 2011, p. 407). Por conseguinte, utilizamos as três primeiras.

A (Figura 6) explica os três campos de sentido de forma diagramática.



Fonte: Carspecken (2011, p. 404).

Passemos a uma situação hipotética que Carspecken (2011) oferece para exemplificar este tipo de análise. A situação hipotética colocada relata que uma amiga chega à casa do ator da fala para trabalhar em um artigo em coautoria com ele. Ela lhe parece muito doente e ele pede que se deite, dizendo “Por favor, deite-se!”.

Dizemos “Por favor, deite-se!” Observe que, se ela se deitar, então isso não foi causado, ela concordou em se deitar por razões que ela poderia apresentar se fosse perguntada. E observe que, se ela se negar, será devido a um aspecto de afirmativa de validade, discordando de uma das afirmativas que constituem o sentido do nosso ato. Ela poderia dizer, “Ah, não, não me sinto tão mal quanto parece” (nosso pressuposto de um estado do sujeito que ela tem é contraposto); ou “Não é adequado que você me peça para deitar, sou mulher e você é homem” (nosso pressuposto de que a sugestão que fizemos é normativamente adequada é contraposto); ou ela poderia dizer “Mas não tem nenhum lugar para deitar!” (nosso pressuposto de que existe uma situação objetiva que facilitaria que ela se deitasse é contraposto). (CARSPECKEN, 2011, p. 407)

Observando, quando possível, como uma afirmação de validade é contraposta ou disputada, podemos localizar o domínio no qual o ato de fala está sendo localizado. No exemplo acima, se a amiga disser “Não me sinto tão mal quanto parece”, ela está contrapondo algo sobre sua subjetividade. Se responder “não tem lugar para eu me deitar”, está contrapondo uma fala que esteja afirmando que objetivamente haja um lugar para ela se deitar. E por fim, se dissesse “não é adequado que você me peça para deitar”, estaria disputando uma norma em que o autor teria se baseado para oferecer que a amiga se deitasse. Na afirmativa do homem do exemplo, está implícito que, de acordo com as normas sociais, não houvesse problema algum ela, mulher, se deitar na casa dele, um amigo homem. Ela estaria disputando que essa norma fosse válida.

Quando a fala não tiver suscitado resposta evidente, Carspecken (2011) sugere que imaginemos as formas nas quais ela pudesse ser contraposta ou disputada, para que seja mais fácil localizar o campo de sentido no qual ocorre a tentativa de validação de uma afirmativa.

3.3.1.2 O horizonte de validade

As afirmações de validade transmitidas por atos significativos são afirmadas ou presumidas em níveis diferentes. Para captar estes níveis do sentido, Carspecken (2011) propõe a reconstrução do horizonte de validade. Este horizonte vai desde afirmativas no nível evidente a níveis mais profundos, chamados panos de fundo, passando por um nível intermediário.

Carspecken (2011) explica que o evidente é o que chamaríamos de ponto principal do ato; o sentido pretendido pelo ator. Para que as afirmativas evidentes sejam compreensíveis, existe um nível intermediário de afirmativas de validade que são pressupostas. Já as afirmativas de fundo geralmente envolverão princípios

generalizados, teorias implícitas, pressupostos de visão de mundo e outras coisas que provêm de uma cultura ou um discurso dentre os muitos encontrados em uma cultura.

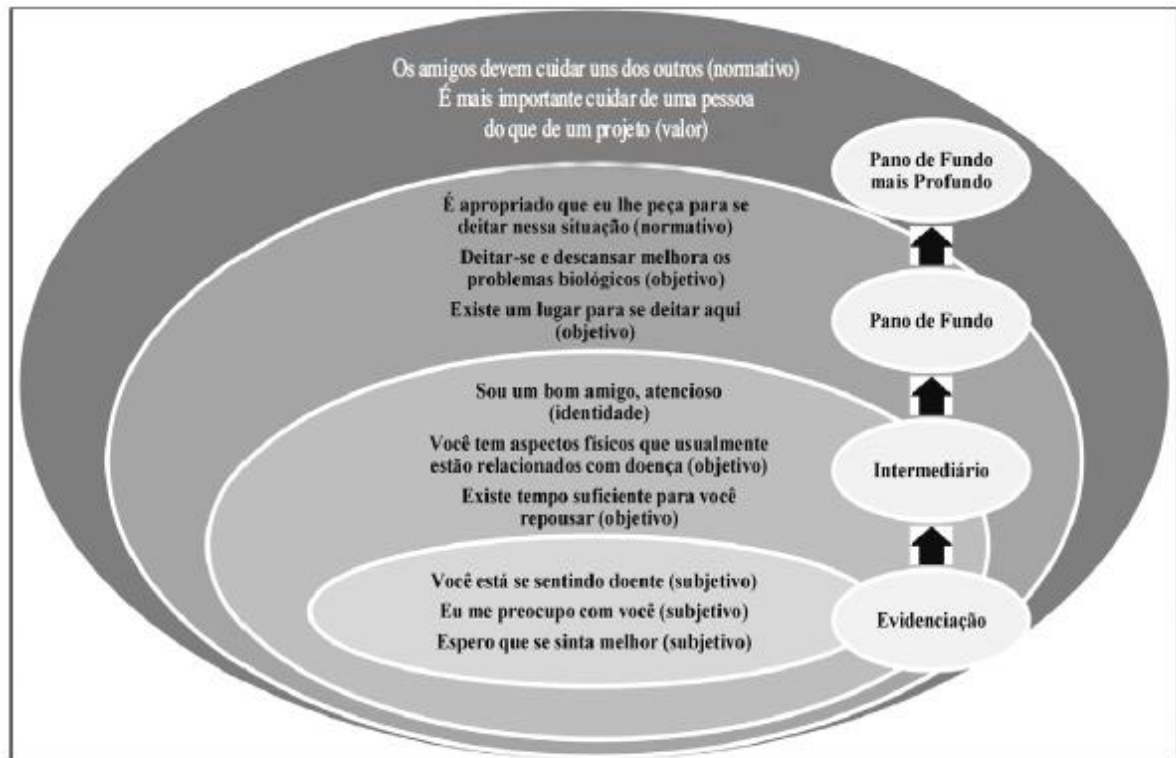
Uma única evidência pode ser apoiada, em princípio, por diversos pressupostos e afirmativas mais fundamentadas, porém quando conseguimos conhecer bem nossos participantes e sua cultura conseguimos encontrar crenças específicas, embasadas no passado, implicitamente mantidas por nossos participantes (CARSPECKEN, 2011, p. 408).

Ressalto que Carspecken define cultura como “o depósito historicamente cumulativo de conhecimento, crenças, valores, normas e estruturas de identidade de um grupo humano” (CARSPECKEN, 2011, p. 403), e explica que

Na cultura, temos tanto formas objetivadas de conhecimento e produtos culturais objetificados como também uma vasta quantidade de conhecimento que continua implícito na forma de saber como para agir e interagir (CARSPECKEN, 2011, p. 403).

A (Figura 7) mostra um exemplo de reconstrução de horizonte de validade feito por Carspecken (2011), a partir do ato significativo hipotético descrito na seção anterior. Carspecken (2011) reconstrói sentidos em níveis de evidenciação, intermediário e de panos de fundo que seriam implicitamente usados para a compreensão do ato de fala “Por favor, deite-se”.

Figura 7 - Horizontes de Validade



O Horizonte de Validade: O sentido é constituído por afirmativas de validade passíveis de julgamento que podem ser representadas em um contínuo do pano de fundo até a evidenciação. Na medida em que as afirmativas retrocedem da evidenciação é mais provável que se tornem pressupostos que são assumidos como garantidos e implicitamente captados. Porém, sempre podem ser explicitamente articulados com motivos a favor ou contra eles. Existem quatro tipos principais de afirmativa ou pressuposto com todos os atos de sentido: objetivo, subjetivo, normativo e identidade. As afirmativas de valor também podem estar envolvidas.

Fonte: Carspecken, 2011, p. 408.

Segundo Carspecken (2011), este modelo não deve ser visto como algo rígido, dando ao pesquisador autonomia para fazer recortes de acordo com a sua teoria. Assim, também na análise de horizonte de validade é permitido e aconselhável como estratégia de análise que a pesquisadora imagine objeções a afirmativas no cenário, transcendendo as falas textuais encontradas na transcrição das rodas de conversa.

Uma maneira de chegar ao nível intermediário (e também níveis mais profundos) é imaginar objeções a afirmativas no cenário, e então as respostas que o ator original daria para defender essas afirmativas (CARSPECKEN, 2011, p. 407).

Em outro exemplo fornecido pelo autor, fica claro que a análise vai além de níveis que possam ser conscientes ao autor das falas,

Se um pai ou mãe disser a uma professora que ela deveria disciplinar rigidamente o filho na escola, porque de outra maneira a criança se tornará *mimada* ou até mesmo criminosa mais tarde, então toda uma teoria de desenvolvimento humano é declarada. Desvelar todos os pressupostos e afirmações de validade específicas nessa teoria seria árduo e grande parte não seria completamente apreendido pelo pai ou mãe – seria uma teoria implícita com espaços não preenchidos. Existem muitas teorias implícitas transmitidas por ações significativas que um pesquisador desejará tornar explícita e examinar cuidadosamente (CAR SPECKEN, 2011, p. 406-407 - grifo no original).

Salientamos que Carspecken (2011) escreve que o próprio autor da fala (o pai ou mãe) pode não apreender completamente os pressupostos e afirmações de validade contidos em sua ação significativa. O trabalho da pesquisadora é tornar explícitas essas teorias implícitas, preencher os espaços não preenchidos.

Um outro esclarecimento que fazemos aqui é que se pode observar na (Figura 6) que Carspecken (2011) começa a reelaborar as transcrições de fala já no nível de evidenciação. Em outros termos, a (Figura 6) não coloca no nível de evidenciação a frase “Por favor, deite-se, mas já frases reconstruídas pelo pesquisador. Nesta pesquisa, optamos por manter ao nível de evidenciação apenas a fala original dos participantes, como aparecem na transcrição das rodas de conversa. Isso porque consideramos que a fala do participante é aquilo que toda análise deve se basear, e consideramos que esteja no nível evidente. Os outros níveis, intermediário e de panos de fundo, conterão elaborações da pesquisadora, agindo no plano de 2ª ordem (ELLIOT, 1998). Não há como verificar ou escutar em uma transcrição os entendimentos de nível intermediário ou de pano de fundo que um autor de fala mobiliza com uma colocação evidente. Pode-se somente inferir os mesmos. São entendimentos implícitos, de nível mais (pano de fundo) ou menos (intermediário) remoto que são necessários para dar significado a uma colocação.

A minha conduta enquanto pesquisadora perpassa por essa concepção de entendimento do discurso e de analisá-los com cuidado, a partir da sua natureza intersubjetiva. Os sentidos articulados por uma fala nem sempre são aqueles intencionados pelo autor desta, mas assim mesmo é que geram consequências nos atos comunicativos. Carspecken (2011) explica que

Quando um ato significativo é dirigido de uma pessoa para outra pode ser compreendido ou mal compreendido. Se um ato significativo for compreendido por outrem da maneira que o ator pretendia que fosse entendido, então o receptor do ato ainda pode discordar de qualquer uma das afirmações de validade transmitidas pelo ato. [...] Todas as afirmações de validade são *passíveis de julgamento*. Esse é um ponto enormemente

importante, algo fundamental para a teoria crítica (CARSPECKEN, 2011, p. 405 - grifo do autor).

Ao colocar no nível de evidência falas dos participantes sem alteração ou reconstrução, optamos por um grau de liberdade a menos (ou de fidelidade a mais) do que é exemplificado por Carspecken (2011), já que este começa a reconstruir logo no primeiro nível.

3.3.2 A análise reconstrutiva aplicada a este estudo

Após a transcrição dos encontros reflexivos síncronos gravados, foram realizadas várias leituras selecionando excertos de fala dos professores que tivessem relação direta com o problema e o objetivo do presente estudo. Na sequência, procurou-se extrair, ou reconstruir, as afirmativas presentes nos excertos, de acordo com “os três domínios distintos da situação comunicativa básica – objetividade, subjetividade e normatividade” (CARSPECKEN, 2011, p. 404) que estão presentes em todos os atos comunicativos. De forma contextualizada, vejo esses três domínios da seguinte maneira.

a) Subjetivo: Seria a visão que cada um tem sobre o uso da TM e da AI e como faz esse uso;

b) Objetivo: Seriam as condições verificáveis por todos e o que se faz, comprovadamente, para que essas condições de uso aconteçam de fato;

c) Normativo: Seriam leis, regras e cursos sobre esse uso.

Por fim, recorro aos horizontes de validade para analisar e buscar verificar se essas afirmativas são de cunho mais cultural, horizonte de pano de fundo, ou se são evidências.

Lembramos que a análise reconstrutiva neste estudo é uma análise de segunda ordem (ELLIOT, 1998), feito fora do ciclo de ação e reflexão do grupo colaborativo. Isso de maneira alguma estabelece conflito com a metodologia da pesquisa-ação. De fato, é resultado de uma crítica de Elliott a pesquisas-ação em meios acadêmicos nas quais o pesquisador evita fazer análise fora do grupo colaborativo, asseverando que

Neste contexto, pesquisa-ação se torna um empreendimento amplamente *ateórico*, visto que envolve pouco discurso teórico sobre o entendimento dos práticos, das práticas que eles querem melhorar à luz das perspectivas teóricas alternativas. Pesquisa-ação não é um meio-termo no qual teoria

interage com prática. Um dos efeitos da pesquisa-ação estabelecida com base em cursos parece ser aquela que reforça o papel do acadêmico como um facilitador do processo e diminui seu papel como teórico de mudança educacional. Isto simplesmente reflete a marginalização do acadêmico de seu papel central como um agente de mudança educacional (ELLIOTT, 1998, p.147 - grifo do autor.)

Esclareço ademais que também fiz análises sem utilizar a análise reconstrutiva. Isso se deu quando, entre um encontro síncrono e outro, ou mesmo após trocas assíncronas por WhatsApp, foram identificados temas emergentes dentre os quais foram utilizados para dar direcionamento a novas discussões. Esses temas eram inclusive compartilhados com o grupo de pesquisa, como atesta o excerto da transcrição da quarta roda de conversa do grupo, a seguir:

Pesquisadora: Então, eu ainda não fiz a análise dos dados em relação ao ensino remoto, mas o que eu analisei até agora cai na formação do professor e na formação do aluno.

C: é... é... é não tem jeito.

Pesquisadora: E aquela ideia inicial que eu tinha da pesquisa de que o que atrapalhava era a regulamentação do uso, a proibição, o não pode, mas não é. Isso foi algo que deu resultado diferente do que eu esperava. Não apareceu em nenhum momento [nas transcrições das primeira, segunda e terceira rodas de conversa] essa parte, apareceu alguns aspectos físicos em relação à internet, ao aluno não ter acesso ao celular, essas coisas, mas em relação ao não usar pela proibição não apareceu. Na verdade, bom, agora estou falando eu, enquanto professora, acho que é uma forma, que nos professores usamos isso (proibição) para justificar o não usar.

A análise a que me refiro no excerto acima em nada se relaciona a domínios de afirmação de validade ou a horizontes de validade. Corresponde à “Análise no Campo de Investigação” já prevista por Bogdan e Biklen (1994, p. 218), a partir da qual o pesquisador se obriga a “tomar decisões que estreitem o âmbito de estudo” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 207). Nela foram feitas codificações abertas para identificar os temas mais relevantes para serem tratados com o grupo de colaboradores de pesquisa em fases posteriores da mesma. Utilizando a periodicização de Bogdan e Biklen, a análise reconstrutiva, neste estudo, corresponde à “Análise após a Recolha de Dados” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 218).

3.4 Contexto da pesquisa

A pesquisa foi realizada na cidade de Araçatuba, interior do estado de São Paulo. A (Figura 8) mostra o mapa do estado de São Paulo. Na região em destaque, encontra-se localizada a cidade de Araçatuba e nela a Diretoria de Ensino, da qual

fazem partes as escolas onde que os professores participantes do grupo GECTEM e parceiros da pesquisa lecionam.

Figura 8 - Mapa do Estado de São Paulo



Fonte: Elaborado pela autora, a partir do mapa disponível em: <https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Localizacao-de-Aracatuba-no-Estado-de-Sao-Paulo_fig1_307691303>. Acesso em: 29 de abr. de 2021.

Essa Diretoria de Ensino tem sob sua jurisdição, atualmente, trinta estabelecimentos estaduais, sendo vinte e dois no município de Araçatuba, conforme podemos visualizar no mapa da (Figura 9).

Figura 9 - Mapa das escolas Diretoria de Araçatuba



Fonte: Disponível em: <<https://dearacatuba.educacao.sp.gov.br/mapas-escolas-de/>>. Acesso em: 19 de jul. de 2020.

Apesar da Diretoria de Ensino ter escolas localizadas em municípios diferentes, os professores participantes da pesquisa lecionam todos em Araçatuba, sendo que três possuem sede de trabalho na escola L e uma na escola E. Essas escolas são próximas fisicamente, mas recebem alunos de diferentes bairros da cidade, segundo documentos internos das escolas.

A pesquisa procura instigar a reflexão da prática e ocorre no contexto de um grupo de trabalho coletivo formado por 3 professores que lecionam matemática e/ou física (PC, P1 e P2) e 2 coordenadores (PC e Coordenadora), que trabalham na rede estadual no município de Araçatuba. Como é possível perceber PC tem a função de professor e de coordenador da área de matemática na mesma escola.

Esse grupo nasceu em 2018, como já citado, a partir do desejo tanto do pesquisador como de outras professoras em aprofundar conhecimentos, visando a entrada na pós graduação e, conseqüentemente, a mudança na nossa prática enquanto professoras. No início, o grupo era composto por mim e por mais duas professoras. Um mês depois ganhamos um novo componente, o professor PC, que veio agregar o grupo com seus conhecimentos, enquanto professor e coordenador. Como ele já possui o título de mestre, a princípio seu intuito era aprofundar seus

conhecimentos, com base nas leituras que fazíamos. Além disso, ele poderia nos auxiliar na escrita do projeto. Foi com a participação de PC que o grupo ganhou o nome GECTEM. Apesar de ter sido um nome construído no coletivo, tendo como premissa os interesses de pesquisa dos seus integrantes, foi o professor PC que sugeriu atribuirmos um nome ao grupo.

A quinta integrante do grupo (P2) iniciou sua participação a partir de 2020, após um convite informal, que ocorreu em um horário livre na escola, onde leciono atualmente. Estava eu lendo um capítulo da obra Dispositivos móveis no ensino de matemática Tablets e Smartphones (BAIRRAL; CARVALHO, 2019) e P2 me interrompeu para dizer que tinha se interessado pelo título do livro. Ela perguntou se eu emprestaria para ela ler, justificando que iria lecionar um novo componente curricular, intitulado como tecnologia. Ela alegou que estava um pouco perdida e talvez essa leitura poderia orientar melhor seu trabalho e, por conseguinte, começamos a conversar. Entre uma conversa e outra, ela se interessou pela minha pesquisa e, para tanto, levei isso ao conhecimento dos demais membros e todos consentiram em convidá-la para fazer parte do grupo e, conseqüentemente, da pesquisa.

Assim, o grupo que se constitui como contexto da pesquisa é composto de 5 integrantes, contando com o pesquisador, que também fez reflexões sobre a própria prática ao elaborar junto com eles uma atividade investigativa associada ao uso das tecnologias móveis.

3.5 Processo de produção de dados

A última versão do projeto foi apresentada para os professores do grupo de estudo, esclarecendo que o objetivo é propiciar reflexões sobre a prática de todos os integrantes do grupo e não apenas a do pesquisador, como estava proposto numa versão inicial do projeto. Todos aceitaram ser colaboradores da pesquisa. Em seguida, o projeto foi apresentado para a equipe gestora das escolas L e E, e para a supervisora de ensino, visando a que tomassem ciência da pesquisa e a autorizassem. Para isso, foi esclarecido que a pesquisa não iria acontecer na escola fisicamente, mas contaria com a participação de professores que faziam parte do quadro docente das referidas escolas, a que pertencem a diretoria.

A etapa seguinte foi a submissão para o Comitê de Ética em Pesquisa, na Plataforma Brasil. Com essa aprovação, por meio do parecer 4.164.296, pudemos iniciar nossas reuniões síncronas.

A produção de dados aconteceu por meio de entrevistas semi estruturadas, realizadas em encontros reflexivos síncronos com todos os membros, no contraturno ao trabalho dos professores, não comprometendo as suas atividades profissionais regulares. O horário e o dia foram estabelecidos de acordo com a disponibilidade dos participantes e a ferramenta Microsoft Teams foi definida coletivamente para interação. Também foi aplicado um questionário, elaborado com auxílio do Google Forms.

Devido ao afastamento social e as medidas preventivas, em razão da pandemia, o pesquisador já conversara brevemente com os professores sobre os encontros reflexivos serem possivelmente síncronos, por meio de alguma ferramenta tecnológica. Logo, deixamos um primeiro encontro pré agendado, prevendo que até esta data o projeto já teria sido aprovado pelo Comitê de Ética.

Com essa aprovação, enviei para os professores um convite confirmando o encontro dia 22/07 às 16h30, conforme previamente acordado, e o pesquisador enviou aos participantes o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), por e-mail, para que lessem e, caso tivessem alguma dúvida, seria conversado na reunião síncrona.

3.6 Características dos participantes

Por meio do questionário, foi possível conhecer um pouco mais a qualificação e o tempo de serviço dos integrantes do grupo na educação, para poder interpretar com mais proximidade os dados levantados. Carspecken (2011) ressalta essa importância de se conhecer os participantes da pesquisa.

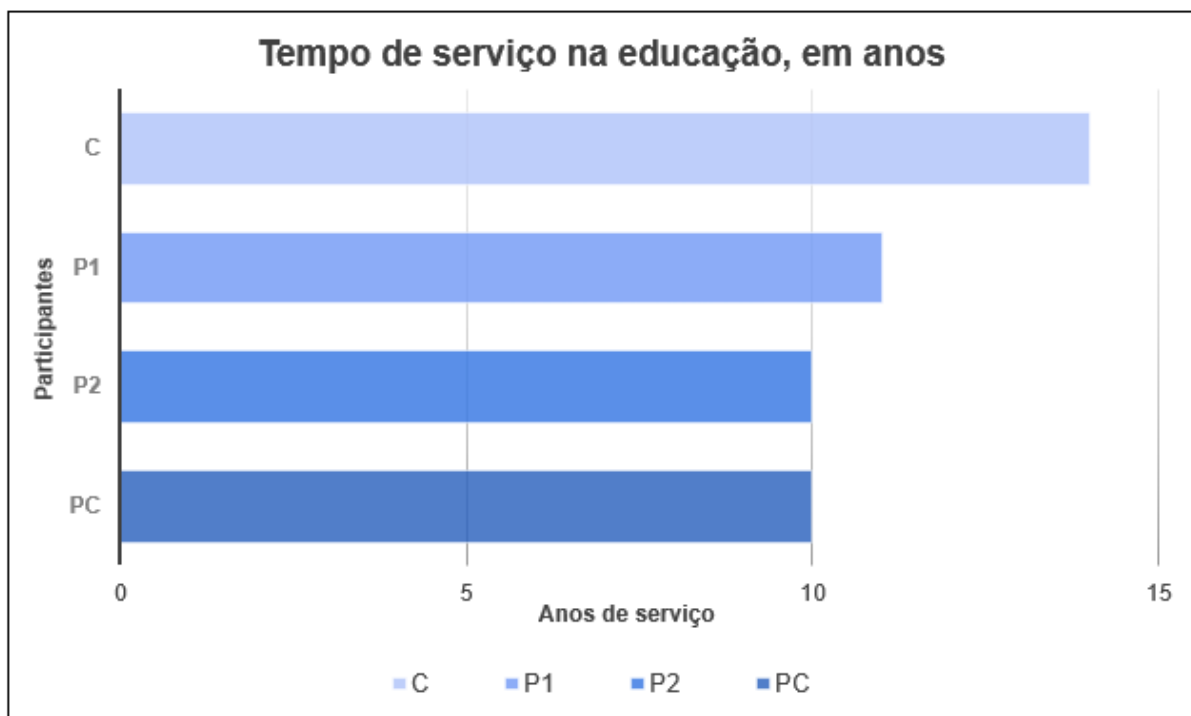
Temos professores com uma formação mais atual, porém ainda relacionada a um ensino considerado tradicional, pautado mais na lousa e no giz. Eles demonstram em suas falas e registros que buscavam na formação continuada mudarem o contexto de suas aulas. Todos possuem Licenciatura na área de Ciências da Natureza ou Matemática.

Gráfico 1 - Formação profissional dos participantes



Fonte: Elaborado pela autora, a partir do questionário do Google Forms.

Gráfico 2 - Tempo de serviço na educação, em anos



Fonte: Elaborado pela autora.

Apesar da conclusão de seus cursos ser relativamente recente, tendo em vista que o tempo de serviço é menor do que 15 anos para todos, a maioria destacou que,

durante o curso de graduação, não teve formação para o trabalho com as tecnologias digitais, seja esta voltada para a prática na sala de aula ou para uma formação mais técnica.

Ocorreram poucas formações em relação ao trabalho com tecnologia. Me recordo de cursos que orientaram em relação ao uso da calculadora científica. Também teve uma disciplina relacionada a programação computacional, porém com foco na compreensão lógica, voltada para o professor e não a aplicação com os alunos (PC).

Destacaram também que o uso que fazem dessa tecnologia é por meio das formações continuadas que se propõem a buscar.

A utilização que faço da tecnologia foi decorrente de formações posteriores (P1).

Está sendo necessário a proatividade (C).

Temos sempre que nos atualizar, e nos inventar (PC).

Na última questão, deixei em aberto para os participantes pontuarem algo que considerassem importante para a pesquisa. Eles trouxeram algumas reflexões sobre suas práticas, a partir da proposta da pesquisa de analisar as possibilidades e Limites do uso das TM. Os participantes destacaram como potencialidade que a tecnologia é essencial e deve ser usada para diversificar e prender a atenção dos alunos, na resolução de situações e interação, investigação por meio de *softwares*. Como desafios, trazem a formação incipiente e a necessidade de uma participação ativa em formações para que consigam utilizar essa tecnologia a favor do processo de ensino.

No próximo capítulo, apresentamos os encontros reflexivos síncronos, que chamamos de roda de conversa, em que realizamos as análises dos excertos de reflexões dos professores, de acordo com cada categoria estabelecida e, em seguida, realizamos a análise desses dados.

4. DISCORRENDO SOBRE OS ENCONTROS DO GRUPO

Nesta seção, descreveremos os encontros síncronos com os participantes da pesquisa. Chamamos os encontros síncronos de rodas de conversa, no sentido empregado por Moura e Lima (2014), “um instrumento que permite a partilha de experiências e o desenvolvimento de reflexões sobre as práticas educativas dos sujeitos, em um processo mediado pela interação com os pares [...]” (MOURA; LIMA, 2014, p. 99). No entanto, para a linguagem não ficar muito repetitiva, em alguns momentos uso o termo roda de conversa e em outros o termo encontros reflexivos síncronos.

Enfatizamos que este capítulo é descritivo e, para tanto incluímos alguns excertos de falas de participantes para exemplificar o conteúdo das rodas de conversa. No entanto, não será aqui feita uma análise, uma vez que essas análises serão abordadas no capítulo seguinte.

Cabe aqui destacar que, antes da pesquisa, o grupo já se reunia quinzenalmente às quartas-feiras depois do expediente de trabalho, durante o ano de 2019. Após a entrada do pesquisador e de outra integrante na pós graduação, passamos a realizar esses encontros do grupo mensalmente. Além disso, em 2020, devido à pandemia e à quantidade de compromissos que precisamos assumir no ensino remoto emergencial, não estávamos tendo fôlego para esses encontros, mas mantínhamos o grupo vivo via WhatsApp, compartilhando conhecimento, discutindo temas relevantes, cada qual no seu ritmo. Mesmo assim, o compromisso dos integrantes do grupo com o convite para participar da pesquisa-ação sempre se manteve vivo e eles se comprometeram a voltar a ter encontros síncronos, quando o projeto de pesquisa fosse aprovado e eu estivesse pronta para realizar a pesquisa. A motivação para essa participação vinha do fato de que essa problemática sobre a exploração interativa de recursos tecnológicos móveis, em especial o celular, no ensino de matemática ser considerada muito relevante para os integrantes do grupo.

Os momentos síncronos tiveram um tema norteador que foi o uso do celular no contexto educacional e alguns pontos levantados pelo grupo que serviram de norte para as reflexões. Esses temas impediam que algum aspecto importante deixasse de ser abordado, mas a proposta foi deixar os professores bem à vontade para encaminharem suas reflexões.

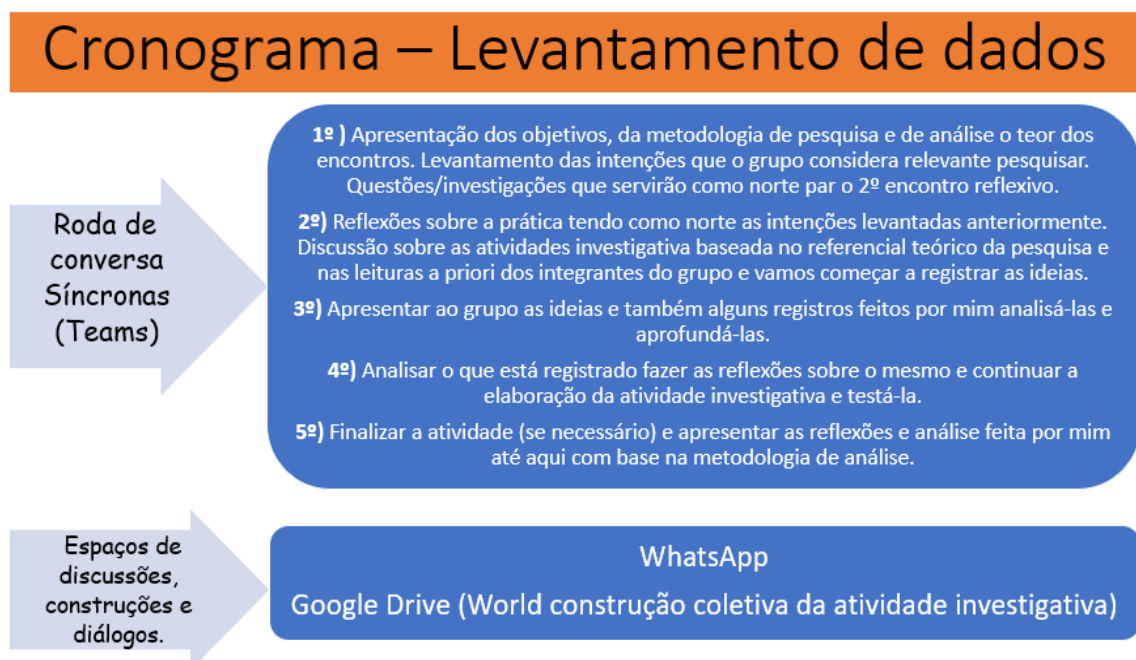
É importante retomar aqui que as ações e reflexões produzidas pelo GECTEM se caracterizam como pesquisa-ação de 1ª ordem e as reflexões e análises feitas pelo pesquisador, fruto de uma pesquisa de 2ª ordem (ELLIOTT, 1988).

4.1 Primeira roda de conversa

No primeiro encontro síncrono, o pesquisador conversou com os professores, procurando deixá-los bem à vontade, esclarecendo que poderiam optar por participar apenas das discussões sobre os temas, reflexões e perguntas que achassem relevantes. Procurou esclarecer que se tratava de um diálogo, sem obrigatoriedade de responder e de participar de todos os temas de reflexões que fossem surgindo. Enfatizou ainda que a identidade dos participantes e os assuntos ali discutidos ou colocados em conversa seriam mantido em sigilo, a fim de que todos pudessem se sentir à vontade para falar.

O pesquisador apresentou aos professores o objetivo da pesquisa e dos encontros reflexivos síncronos, com auxílio de um slide (Figura 10).

Figura 10 - Cronograma apresentado aos professores



Fonte: Elaborada pela autora.

Discutimos sobre as ferramentas que usaríamos para a elaboração coletiva da atividade investigativa e optamos por utilizar o Google Drive e o WhatsApp. Todos

concordaram que essas decisões facilitariam o trabalho do grupo, pois permitiriam uma construção coletiva, mesmo estando em espaços físicos distintos.

Foi deixado claro que, apesar de a previsão inicial da pesquisa ter sido de que tivéssemos três encontros reflexivos, devido à necessidade de elaboração do produto final, que é a atividade investigativa, o pesquisador percebeu que três encontros não seriam suficientes e que por isso estava propondo estender o trabalho para cinco encontros. Nesse momento, ficou decidido que os três primeiros encontros reflexivos seriam a cada quinze dias, às quartas-feiras à tarde, no contraturno de trabalho dos professores. Os outros encontros seriam realizados com um intervalo maior de tempo entre eles, pois iriam depender do andamento da elaboração da atividade investigativa que seria desenvolvida de modo assíncrono por documento compartilhado no Google Drive e/ou por WhatsApp.

Nesse mesmo encontro ficou acordado que, devido à pandemia e ao afastamento social, a produção de dados seria feita utilizando ferramentas tecnológicas. Encontros reflexivos síncronos seriam realizados pelo Microsoft Teams²³, para reflexões, no formato de rodas de conversa sobre o uso do celular no contexto educacional. A elaboração da atividade investigativa teria momentos síncronos, de alinhamento; e assíncronos, pelo WhatsApp²⁴, áudio e bate papo, e pelo Google Drive²⁵, no formato de um documento compartilhado de construção/redação coletiva. O Google Drive seria utilizado também para compartilhar material para estudos teóricos, sobre os quais discussões seriam realizadas por WhatsApp.

Em seguida, foi proposto aos professores que eles relatassem os assuntos que considerassem importantes para serem discutidos no próximo encontro. Partindo da premissa de que a pesquisa-ação é participativa e colaborativa e de que os participantes devem se envolver em todas as etapas da pesquisa-ação (CARR; KEMMIS, 1988), julgou-se ser relevante os professores participarem até mesmo do roteiro que iria direcionar a conversa reflexiva. Assim, as temáticas consideradas mais

²³ Ferramenta do pacote Office 365, uma plataforma unificada de colaboração, que permite videoconferências gravadas, bate papo entre outras possibilidades. Disponível em: <<https://news.microsoft.com/pt-br/apresentando-o-microsoft-teams-nova-ferramenta-de-bate-papo-do-office-365/>>. Acesso em: 19 de jul. de 2020.

²⁴ Aplicativo que possibilita o envio e o recebimento de diversos arquivos de mídia, além de textos e chamada de voz. Disponível em: <https://www.whatsapp.com/about/?lang=pt_br>. Acesso em: 19 de jul. de 2020.

²⁵ Serviço de armazenamento na nuvem e compartilhamento de arquivos da Google. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR_ALL/drive/>. Acesso em: 20 de jul. de 2020.

relevantes indicadas pelo grupo foram (a) o uso do celular e (b) a formação para o uso do celular (Apêndice A).

Essas temáticas foram abordadas no formato de entrevista semi estruturada, durante as duas rodas de conversa seguintes. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2012), neste tipo de entrevista o pesquisador “organiza um roteiro de pontos a serem contemplados durante a entrevista, podendo, de acordo com o desenvolvimento da entrevista, alterar a ordem deles e, até mesmo, formular questões não previstas inicialmente” (p. 121). Assim, esses pontos, levantados pelo grupo e pela pesquisadora, serviram apenas como um norte, para que não deixássemos nenhum ponto relevante sem ser discutido, mas o objetivo foi o de que a entrevista semi estruturada acontecesse de maneira semi-aberta.

4.2 Segunda roda de conversa

No segundo encontro síncrono, retomei o objetivo da pesquisa e discutimos algumas características importantes das IMs em relação às suas especificidades. Refletimos sobre o papel do aluno e do professor nessa atividade e retomamos algumas páginas do livro *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*, de Ponte; Brocardo e Oliveira (2005). Essa obra foi aporte teórico de alguns encontros formativos realizados em 2018, coordenados pelo participante PC em uma das escolas em que trabalhava à época. Fizemos apenas uma retomada, pois esses professores já utilizavam esporadicamente essa abordagem investigativa nas suas aulas regulares. O maior desafio para o grupo seria a elaboração de sua primeira atividade investigativa. Por essa razão, entendemos ser necessário rever o material já estudado e discutir alguns pontos relevantes no encontro. Consideramos também que talvez no decorrer da elaboração da atividade iríamos precisar nos debruçar ainda mais sobre esse referencial.

Os pontos teóricos que consideramos mais relevantes com relação às IMs foram

- a) As mesmas podem ser tarefas simples, desde que tragam um desafio para o aluno;
- b) É importante o aluno se sentir instigado para investigar e escolher os caminhos que deseja percorrer;
- c) É crucial que sejam utilizados os conhecimentos já construídos pelo aluno, além daqueles que venha a construir com a investigação (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2005).

Retomamos o acordo de continuarmos colaborando com a elaboração da atividade investigativa, por meio do WhatsApp e do drive compartilhado. Em seguida, o pesquisador apresentou para o grupo a temática proposta para aquele encontro: o uso do celular. Iniciamos a reflexão tendo como norteadores alguns apontamentos feitos pelo grupo na 1ª roda de conversa. Para instigar o início das reflexões, o pesquisador propôs discutir um pouco sobre os momentos em que os participantes coordenadores tinham proporcionado reflexões sobre o uso do celular a professores com quem trabalhavam e, sobre o que os participantes que atuam como professores pensavam sobre o uso do celular por seus alunos. Além disso, o pesquisador propôs que analisassem os desafios que o professor enfrenta e as vantagens que eles observavam para a aprendizagem e o ensino de matemática. As falas a seguir exemplificam as colocações. Notamos que as mesmas não foram consecutivas.

C: Estava lembrando como exemplo de uma atividade que eu acompanhei da professora X... sobre Probabilidade com CDs, que foi uma atividade investigativa. Ela lançou o CD no chão como desafio e os alunos iam construindo hipóteses a partir do lançamento.

C: A respeito, se eu observava, se eu acompanhava o uso e com que frequência aí do uso dessa tecnologia móvel, para ser sincera muito pouco que eu me recordo, até estava tentando lembrar das aulas de matemática, de orientação de estudos que tem a parte do nivelamento com a matemática e o que me veio como recordação foi o uso do Plickers²⁶ específico, mas para um app era sempre os computadores e não aí a TM. Não me recordo de uma atividade investigativa direto pelo celular, só uma possibilidade de uma avaliação diferente por meio do Plickers.

P1: nos últimos tempos eu tenho meio que evoluído nessa questão da tecnologia. Eu lembro que utilizei a questão do Plickers e a Coordenadora falando lembrei do ano passado no sexto ano, que eles estavam usando o Matfic e a gente utilizou a questão do aplicativo. Então teve alunos assim que a evolução utilizando o aplicativo... porque o Matfic traz também um pouquinho essa questão do lúdico, da resolução de desafios pra matemática e foi bem interessante a participação. Eu tinha um grupo assim, a sala tinha 35 e em torno de uns 5 alunos baixaram o aplicativo e todos os dias vinham me mostrar as fases em que eles estavam, o que eles já tinham feito, foi um aprendizado pra mim eu gostei bastante dessa atividade, desse momento, foi bem interessante, pois eu descobri que eu poderia usar ali naquele momento como um algo a mais na aula. E eles terminavam a atividade e utilizavam até o meu celular para estar entrando na atividade logo da sala pra fazerem ali, pra descobrir. Eles ganhavam monstrinhos pelas conquistas, então foi o uso de um aplicativo que eu gostei muito. Pena que a gente só tem ele para 6º ano.

Assim, o grupo começou a registrar seus desafios em relação ao uso dessa tecnologia móvel, o celular, principalmente nesse momento em que estamos vivendo, no qual esse uso se tornou prioritário para que o processo de ensino acontecesse. A

²⁶ Plickers é uma ferramenta que possibilita o desenvolvimento de atividades com cartões/teste rápido, permitindo ao professor scanear as respostas dos alunos e acompanhar a aprendizagem deles em tempo real. Disponível em: <<https://aulaincível.com/plickers/>>. Acesso em: 22 de abr. de 2021.

coordenadora C, durante sua reflexão, separou a questão em três grupos temáticos: a formação do professor para o uso do celular em sala de aula, a disponibilidade de serviço de Internet e a formação dos alunos para fazerem uso de aplicativos.

C: nas questões dos desafios eu acho é, que a gente consegue agrupar e o primeiro grupo eu acho que seria a questão da formação [...], dos próprios professores [...]. Um segundo grupo eu colocaria [...] alunos na sua maioria possuem esses celulares, mas na hora que a gente precisa de uma internet para trabalhar com esses aplicativos eles não tem [...]. E aí entra o terceiro desafio também que é a formação do próprio aluno para fazer uso desses aplicativos.

Segundo ela, dessa maneira ficaria mais fácil analisar os desafios olhando com foco no professor e no aluno separadamente, tanto sobre o aspecto pedagógico desse uso, quanto no aspecto físico.

Durante o encontro, foram sanadas também algumas dúvidas sobre a tarefa que tínhamos em frente, como as exemplificadas pelo excerto a seguir:

C: Deixa-me tirar uma dúvida, nesse algo específico da matemática ou algo fundamental pra uma atividade investigativa?

Pesquisadora: Contribua para o ensino investigativo de matemática.

PC: Vai montar um portfólio de atividades investigativas? Ou vai fazer uma específica?

Pesquisadora: Elaborar uma atividade investigativa como produto final da reflexão.

Um outro ponto sobre o qual refletimos neste segundo encontro síncrono foi de quem partia a iniciativa para o uso da tecnologia móvel em sala de aula, se do professor ou se do aluno. Foi trazida para a conversa, pela coordenadora C, a questão da autonomia (ou falta de) dos alunos.

Pesquisadora: Fiquei com a seguinte dúvida: quando acontece esse uso, ele acontece livremente, o aluno que tem, vamos dizer assim, a iniciativa de usar? Ou não, normalmente quando tem esse uso a sugestão vem do professor, ele traz uma atividade já preparada para o uso?

C: Eu observo partir do professor e por exemplo no caso do Plickers que eu estava refletindo sobre isso, quem está com a tecnologia móvel é o professor, não é nem o aluno.

PC: A atividade é sempre orientada pelo docente mesmo, eu vejo isso daí também. Eu também tenho a mesma visão. É muito difícil o aluno, partir a iniciativa dele, ele procurar um aplicativo que vai auxiliar ele a resolver aquela situação problema que o professor passou, assim por conta própria.

P2: O máximo que eles pedem pra utilizar é a questão da calculadora, mas não sei se entraria como um aplicativo. Do restante sempre parte do professor.

C: Aí entramos numa outra questão que é essa formação do aluno protagonista. Não temos ainda alunos — até os mais desenvolvidos nessa relação de autonomia e competência — que busquem, né, aplicativos aí para complementar essa aprendizagem e até sugerir o uso dele no processo. Pelo menos é o que observo na escola. É, precisa ser sempre instigado, não parte deles, eles não têm ainda essa formação.

Foi trazida também para a conversa a hipótese de haver um certo modismo no uso da tecnologia móvel em sala de aula:

C: Vou embalar em mais uma reflexão...reflita se de fato existe a necessidade do uso dessas tecnologias móveis ou é apenas mais um modismo. Penso que existe de fato essa necessidade já que o aluno está inserido nessa sociedade que é muito difícil ficar sem essa TM, fazer algo sem essa tecnologia móvel, e a educação ela precisa considerar essas mudanças sociais, essas mudanças culturais, [...] até mesmo para que o aluno tenha um interesse e observe um significado nesse processo de ensino e de aprendizagem.

PC: [...] a questão do modismo não tem como discordar...está dentro da minha reflexão essa daí.

Os participantes concluíram que não se trata apenas de modismo e que, na visão deles, há real necessidade de agregar a TM ao processo de ensino e de aprendizagem.

No final dessa roda de conversa, já foi confirmado o próximo encontro do grupo em um intervalo de 15 dias, conforme combinado na 1ª roda de conversa.

4.3 Terceira roda de conversa

Nossa discussão na terceira roda de conversa foi pautada na temática da formação para o uso do celular. Essa temática já esteve presente na roda de conversa anterior, mas como foi uma temática elencada pelo grupo na primeira roda de conversa, para que fosse discutido nesta terceira roda, o pesquisador decidiu mantê-la.

Lembrou aos participantes que foi levantado por eles no primeiro encontro que há falta de formação para que esse uso de fato aconteça em sua prática. Foi levantado como eles achavam que essa formação deveria acontecer já que registraram na reunião anterior que as formações proporcionadas pela SEE/SP contemplam apenas questões do conteúdo formal. Foi perguntado, especificamente, aos participantes coordenadores o que eles já proporcionaram ou pensavam em proporcionar para os professores como formação para o uso das TM e das IM. Uma outra questão levantada pelo pesquisador nesse terceiro encontro foi sobre o que eles podiam dizer sobre o retorno/*feedback* dos professores em relação a essa formação.

Mas uma vez, transcrevemos aqui excertos das conversas que tivemos a título de descrição e exemplo, deixando a análise dos mesmos para o capítulo seguinte.

P1: Em relação ao uso do celular a única formação que eu recebi foi o trabalho com o *Plickers*, mas na realidade é o professor que utiliza e eu usei a plataforma do *Matfic*, mas não tive formação [...]

Pesquisadora: Mas você nunca teve uma formação nesse sentido de como você poderia estar trabalhando com essa ferramenta, como apoio para o aluno, tudo que você fez foi formação que você mesmo foi atrás ou que você buscou?

P1: As formações em relação ao celular não. Teve outras formações, mas no computador. Em relação ao celular eu nunca tive. Teve outras formações em relação a plataforma online, mas no computador [...]. No Centro de Mídias, eles apresentaram algumas plataformas que podem ser utilizadas no celular. Foi assim o conhecimento que eu tive, foi por lá pelo aplicativo Centro de Mídias que eles apresentaram algumas plataformas que podem ser utilizadas. Por exemplo, o *GeoGebra* mesmo eu não sabia que dava para usar pelo celular. Ele tem o aplicativo e também pode trabalhar online.

[...]

P1: Não tenho a disciplina do Inova e o curso eu fiz assim correndo e não consegui explorar tudo que ele traz, mas pelo que eu pude perceber ele não traz a tecnologia em si, ele faz um apanhado mais geral. O meu ponto em relação ao curso foi esse, uma questão mais geral, nada assim com foco para o celular.

Pesquisadora: Eu tive a visão assim que ele não te dá uma luz, como aplicar aquilo na sala de aula, não uma receita, mas um primeiro passo pra você começar a pensar sobre aquilo lá. Achei muito teórico e pouquíssimo prático.

[...]

C: Em relação a formação considerando os resultados na prática pedagógica, nós estamos vivenciando um momento de formação bastante interessante e bastante positivo que está dando bastante certo, qual é o nosso movimento, nosso movimento está sendo uma primeira abordagem de forma coletiva no ATPC e na sequência desse momento coletivo a gente disponibiliza um momento individual ou em grupos menores para que os professores possa pensar na sua disciplina, nos seus objetos de aprendizagem e a partir deles identificar um aplicativo de apoio e colocar em prática essa proposta e aí a gente vai atuando junto com eles nesse individual. Eu penso que essa abordagem individual reflexiva é a que está dando mais resultado.

O pesquisador, retomou com o grupo a importância de refletir sobre a prática, levando em consideração também o objetivo da pesquisa.

Para instigar as reflexões dos professores retomou-se o que foi observado na primeira roda de conversa, propondo aos professores refletirem sobre a estrutura do sistema educacional (física e social) e se este uso do celular dever ser proibido, regulamentado ou livre. Colocamos a seguir algumas trocas consecutivas suscitadas por essa proposta.

P1: A escola, pelo que eu vejo muitos professores já utilizam a ferramenta, o celular em sala de aula, mas a infraestrutura em relação a internet ainda não seria suficiente, pra a escola como um todo, estar chegando uma internet um pouco melhor pra gente poder aí estar utilizando.

Pesquisadora: E a parte física limita esse uso?

P1: Sim porque muitas vezes o aluno não quer usar seus dados móveis pra estudar, ele ainda não percebeu que não é um gasto inútil dos seus dados, que ele está ali adquirindo conhecimento. Então percebo assim que ainda está, a questão física de infraestrutura ainda tem que melhorar bastante.

PC: Reflexão da estrutura do sistema educacional e físico em relação a TM, eu considero que a escola na estrutura física ainda está incipiente, inicial, precária, muitas vezes, porque tem escolas que muitas vezes nem têm uma internet eficiente pra ser utilizada na secretaria, no administrativo, quanto mais pra uso pedagógico, digo professor e aluno. Tem escola que não tem internet nem pra professor usar ou é muito precária e muito ruim.

Outra reflexão, na qual nos engajamos na terceira roda de conversa, foi o nível de regulamentação ou liberalidade com relação ao uso da TM nas salas de aula. Sem ainda realizar qualquer análise, reproduzimos na íntegra uma troca de colocações.

Pesquisadora: Nessa vertente você apoia a regulamentação ou o uso livre?

P1: O livre eu acho ele muito complexo. né, eu acho que ele deve ter uma certa regulamentação sim, pelo menos no início, até que o aluno tenha essa maturidade de perceber o momento que pode ou que não pode. Essa maturidade acho que é muito importante para a regulamentação ou para a liberação total, eu acho que tem que ter um meio de campo entre essas duas situações.

[...]

C: A respeito do uso do celular ser proibido, regulamentado ou de uso livre, eu não acredito, e segundo alguns estudos que é proibindo que nós iremos conseguir fazer com que o aluno construa um novo conhecimento, bem como atuem de forma consciente em uma sociedade. Nós precisamos orientar esse uso. Eu penso que ele podia ser regulamentado com esse foco pedagógico e acompanhado dessa orientação dia a dia.

P1: É como eu falei: tem também a questão da mediação e do desenvolvimento da maturidade do aluno. Esses dois pontos eu acho que é super importante para que aluno tenha isso daí em mente. Que ele vai precisar mediar isso: agora pode ou agora não pode. “Agora é o momento de prestar atenção aqui, vamos manter o foco em outro lugar; bom, agora pode, o que vocês acham disso?”, buscando criar esse movimento para que se torne uma coisa mais, não sei se a palavra correta seria natural, mas mais do cotidiano deles, também.

Durante esse encontro, os professores trouxeram para a pauta em vários momentos o contexto atual, da pandemia, no qual o uso das tecnologias digitais se tornou mais frequente.

P1: Eu penso por outro lado, penso assim, se essa TM fosse uma coisa presente na sala de aula no cotidiano, talvez nessa pandemia a gente não estaria sofrendo tanto.

Pesquisadora: Eu também concordo. Foi uma das questões que eu coloquei lá, por exemplo se ela disciplina de tecnologia fosse, não como uma disciplina única, mas se fosse trabalhada há muito tempo com todos os professores, [...], porque capacitou todos, mas quem aplica é um. Dá a impressão de que ele só pode usar a tecnologia na aula do professor de tecnologia. Talvez não estivéssemos passando por uma situação tão desafiadora agora.

P1: Eu acredito que não estaria sendo uma situação tão complicada em relação à tecnologia nesse momento.

Pesquisadora: Precisou algo externo para mostrar pra nós o tanto que essa ferramenta é útil.

P1: Sim, eu falo que a minha visão enquanto professora é — eu refleti muito nessa questão — se eu tivesse, antes, tivesse me inteirado mais dessa tecnologia eu não estaria sofrendo tanto nesse momento em relação ao desenvolvimento de atividades.

A questão do preparo do aluno para o uso do celular em sala de aula também foi objeto de reflexão. Novamente a questão da necessidade de trabalhar a autonomia do aluno e do papel da mediação do professor vieram à tona. Abaixo reproduzo uma troca consecutiva de P1, PC e C, a título de descrição. Análises horizontal e vertical dessas trocas serão feitas no próximo capítulo.

P1: Em relação à formação do aluno para o uso dessa tecnologia eu acho que vai muito além da sala de aula, mas ela tem que começar ali, pela mediação feita pelo professor, ele entender que essa ferramenta, essa tecnologia é muito importante para a sua formação social e acadêmica. No PEI a gente trabalha muito essa questão do aluno autônomo, e criar um percurso de forma que essa autonomia dele seja bem estruturada e a tecnologia eu acredito que tenha um papel importante nessa autonomia.

PC: A formação do aluno para a utilização do celular, da TM ela está incipiente, está iniciante. Muitas vezes, na maior parte dos casos o aluno não usa para vertente pedagógica da sua aprendizagem e isso aí acaba prejudicando no caso uma aula em que o professor preparou, que não utilizaria a tecnologia, acaba se o aluno desvia o foco, porque ele vai estar prestando atenção na TM, então a saída seria a autonomia como já citada anteriormente. Criar no aluno essa autonomia, com a turma, realizar contratos pedagógicos para fortalecer, potencializar essa autonomia, de ter momentos onde o aluno vai aplicar, vai utilizar a TM em aula, e até as vezes um momento, uns minutinhos ali, pouco [...] de descontração para ele fazer esse uso desse telefone, que não seja momento de sala de aula. Assim ele conseguiria ter essa autonomia para o uso da tecnologia.

C: A abordagem se referindo a formação do aluno como ele poderia estar sendo orientado a respeito desse uso é o papel do professor, é bem o papel do professor, é aquela clareza e aquela objetividade a respeito das atividades que precisam ser desenvolvidas e dos critérios existentes pra esse desenvolvimento. Eu penso muito na dialogicidade, que isso faça parte do contrato pedagógico, lembrando que isso é elaborado junto com o aluno, não deve ser algo imposto, o aluno deve compreender por que o processo de ensino tem que ser dessa forma e como esse processo de ensino possibilitará a aprendizagem dele.

Após algumas reflexões, tendo como base atividades investigativas que já desenvolvemos com nossos alunos e o referencial estudado no curso de formação, chegamos à conclusão de que, se não envolvermos em algum questionamento da atividade o uso do celular, corremos o risco de que o aluno faça sua investigação, utilizando outros materiais/ferramentas que não seja a tecnologia móvel.

Dessa conversa surgiu a ideia de utilizarmos algum simulador como um convite aos alunos para a investigação. Essa foi apenas uma ideia inicial que nos propusemos explorar na próxima roda de conversa que ficou agendada para a primeira quinzena do mês de setembro, pois até aquele mês teríamos tempo para refletirmos e pensarmos em outras possibilidades que poderiam ser registradas no grupo de WhatsApp ou no documentado compartilhado no Google Docs.

4.4 Quarta roda de conversa

Essa roda de conversa reflexiva teve como principal objetivo alinharmos as ideias sobre a atividade investigativa a ser elaborada de forma colaborativa pelo grupo. Considerando relevante uma retomada sobre as IM, para potencializar a qualidade da atividade que iríamos elaborar, compartilhei com o grupo por meio do WhatsApp um resumo do que Ponte; Brocardo e Oliveira (2005) chamam de fases das IM, resumo que elaborei para inserir nessa dissertação, tendo como base o livro *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*, desses mesmos autores. Este livro havia sido estudado pelo grupo em anos anteriores durante alguns encontros de formação, conforme já relatei.

As primeiras reflexões foram a partir da socialização de atividades investigativas desenvolvidas pelos próprios participantes do GECTEM enquanto professores, ou por colegas professores que os coordenadores tiveram oportunidade de acompanhar, buscando por meio dessas lembranças informações que pudessem nos dar ideias para os primeiros passos em relação a essa elaboração, como possíveis conteúdos a serem abordados em nossa atividade. Sem querer já partir para análise nesta parte descritiva, chamo a atenção para evidência de que o trabalho do grupo já havia influenciado ações individuais em sala de aula, e vice-versa: ações individuais realizadas após o início da pesquisa estavam sendo trazidas para as rodas de conversa como objeto de reflexão.

PC: Não surgiu nenhuma ideia nova, mas lembro das aulas da professora Y.

P1: No remoto coloquei uma atividade sobre o Geogebra, mas não tive o retorno dos alunos em relação a eles investigarem o que acontece com as funções. Infelizmente pelo que percebi nem se quer abriram o site que eu coloquei como referência para as funções, nós acabamos só explorando nas aulas online mesmo, porque eles não tiveram essa curiosidade de fazer estes em casa.

Pesquisadora: Eu também fiz uma proposta de uma atividade usando Padlet, mas apenas um grupo teve o interesse em fazer. Os demais optaram pelo modo mais convencional, digo, que já usavam.

P1: Na realidade o que teve essa semana que eu achei interessante foram os desafios matemáticos, o desafio esse ano foi que eles...[caiu a conexão, interrompendo a fala de P1].

Nesse momento retomamos uma fala de P1 de um encontro anterior na qual ela relatou que, por ser uma atividade mais aberta, o aluno pensa nos caminhos que irá seguir para resolver o problema proposto. E sendo um dos objetivos nessa atividade investigativa que o aluno faça uso da tecnologia móvel (celular)

precisaríamos colocar uma orientação no sentido de convidá-lo a usar esse instrumento, pois caso contrário correríamos o risco desse objetivo não ser alcançado.

Pesquisadora: Na reunião passada a P1 comentou que se não propuser alguma coisa na atividade para eles usarem o celular, vamos correr o risco de nenhum aluno usar, ou seja, deles optarem por outro caminho que não seja usar o celular. E se a gente colocar um simulador ou algum aplicativo como sugestão para iniciar a investigação a gente já garante o uso do celular. Acho que também corre esse risco se não colocarmos alguma proposta de uso do celular, corre-se o risco de eles não usarem. Podem por exemplo, recortar as figuras e tentar fazer manual.

P1: Voltei, tinha perdido a conexão. Como estava falando tinha feito a proposta para os alunos usarem a tecnologia e um aluno me enviou que não conseguiu fazer pelo Excel, mas ele procurou outro recurso que ele insere os dados e o aplicativo constrói o gráfico e achei muito bonitinho porque ele não conseguiu mexer com o Excel e não me falou que não conseguiu, mas ele foi atrás de uma ferramenta que ele conseguiu resolver o problema pra gente de construir o gráfico.

PC: Interessante também.

Pesquisadora: Pelo que eu li um pouco é nessa direção que se faz sentido o uso da tecnologia, como investigação, como algo de explorar e não só de utilizar para falar que está fazendo algo diferente com a tecnologia.

P1: Achei muito interessante porque ele está no 7º ano, pequeno e teve essa iniciativa de buscar, de ir atrás. Ele não falou “não consegui utilizar o Excel”. Ele foi atrás de outra ferramenta na qual ele conseguiu construir o gráfico.

Foi compartilhado com o grupo que fiz uma investigação, partindo de uma demanda levantada pelo grupo na 3ª roda de conversa, sobre usar algum simulador como uma forma de convidar o aluno a realizar a investigação, partindo de algo em que ele gosta de mexer, que é o celular. Exploramos alguns aplicativos de uso gratuito que são facilmente baixados pela Google Play Store²⁷, os quais permitem medir ângulos de objetos tridimensionais presentes no nosso cotidiano. A partir dessa ideia, a priori, a atividade poderia encaminhar o aluno para a exploração de ângulos e de pavimentação.

Em seguida, PC sugeriu outra perspectiva de atividade que poderia ser desenvolvida, partindo do mesmo princípio de usar a ferramenta móvel para medir figuras do cotidiano, mas que se referisse a investigar a planificação e seus desdobramentos. Complementou que eram ideias, mas que precisávamos estruturar na forma de atividade, direcionando sua fala para os aspectos peculiares das IM.

PC: [...] se formos seguir precisamos estruturar na forma de atividade.

²⁷ Serviço de distribuição digital de aplicativos, desenvolvida e operada pela Google. É a loja oficial do sistema operacional Android e fornece também conteúdos digitais. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Google_Play>. Acesso em: 11 de nov. de 2020.

P1, nesse momento, lembrou-se de uma atividade de pavimentação que desenvolveu com os alunos, mas sem uso da tecnologia digital, a partir de uma proposta do material didático fornecido pela SEE/SP, do 7º ano do Ensino Fundamental, série finais, na qual eles recortavam e manipulavam vários polígonos regulares com o objetivo de construir diferentes pavimentações, experimentando os possíveis polígonos que permitem essa pavimentação e os que não permitem e o porquê de isso acontecer. Sugeriu que poderíamos fazer uma adaptação.

P1: Eles tinham que tentar fazer essa pavimentação com os que eram possíveis, depois de fazer essa análise por que que aconteceu, perceberam que com algumas figuras não é possível fazer essa pavimentação. Lembro que já fiz essa atividade com eles. No caderno do aluno do 7º ano.

O pesquisador deixou claro para os colegas de grupo que essa primeira ideia apontada, era apenas uma sugestão, que poderíamos explorar outros conteúdos. A princípio, ficou decidido pelo grupo explorar essa ideia de medição de ângulos para a elaboração da atividade investigativa e que agora caberia ao pesquisador tentar transformar as sugestões dessa roda de conversa em uma primeira ideia de atividade. Em outros termos, o pesquisador assumiu a tarefa de registrar as sugestões no formato de questões/problemas e compartilhar no Google Drive e no WhatsApp para que todos pudessem ler e colaborar com a escrita.

Em seguida, PC abordou a questão do ensino remoto, trazendo algumas angústias para o grupo sobre convocações para formação de professores de um dia para outro. Nesse momento, o pesquisador enfatizou para os professores que não havia feito a análise dos dados referente a essa categoria. Dessa forma, iria deixar a gravação prosseguir, pois acreditava que teria mais dados atuais sobre a questão do ensino remoto emergencial para analisar e poderiam surgir outras evidências.

Reiteramos que seguiríamos com essas reflexões sobre a atividade investigativas, por meio de momentos assíncronos, utilizando Google Drive e WhatsApp, e, dessa forma, quando a atividade chegasse a uma construção considerada pertinente, poderíamos combinar mais uma reunião síncrona para fazermos os ajustes finais da atividade.

4.5 Quinta roda de conversa

Esse encontro teve como principal objetivo alinhar os registros realizados até o momento (Apêndice C) e registrar a versão final (Apêndice D) da atividade investigativa. É importante aqui retomar que essa construção aconteceu de forma colaborativa em momentos síncronos e assíncronos, por meio de documento compartilhado (Google Drive) e em conversas no grupo do WhatsApp.

Fazendo uma retrospectiva, na 3ª roda de conversa, iniciamos algumas reflexões; na 4ª roda de conversa, aprofundamos essa discussão; e na 5ª roda de conversa nosso objetivo foi alinhar as ideias com base no que o grupo tinha registrado no documento Word compartilhado no Google Drive (Apêndices C e D).

Uma discussão intensa girou em torno da decisão sobre determinar ou não o ano/série em que a atividade seria aplicada.

C: Em algum momento destacamos ano/série?

Pesquisadora: Não. Lembro que no começo a P1 tinha sugerido para o 7º ano, agora acho que eles não darão conta.

C: Então, o que os demais acham? Eu acho que para os pequenos [se referindo ao Ensino Fundamental] eles não vão...sei lá.

Diante disso, P1 argumentou que havia falado do 7º ano porque, de acordo com o currículo do Estado de São Paulo esse conteúdo é abordado nessa série especificamente, mas, neste momento, com as ideias da atividade mais amadurecidas, ela concordou que nessa série talvez eles tivessem dificuldade para realizá-la. Nesse momento, o pesquisador colocou seu ponto de vista, propondo deixar aberta, sem determinar uma série especificamente. A discussão continuou. Então C trouxe outro argumento para essa discussão, que tem relação direta com as avaliações externas:

C: E essa questão de pavimentação no ensino médio, analisando lá os resultados do Saresp ela aparece novamente, como aquelas habilidades lá como ponto de atenção.

PC: Eu acho que é no 2º ano.

Pesquisadora: Ah ela está como habilidade em defasagem.

C: Geralmente ela sempre aparece, a questão da pavimentação, aparece no 9º ano do ensino fundamental e ela se repete na 3ª série do ensino médio.

A coordenadora C continuou argumentando sobre essa questão de ser uma habilidade considerada estruturante (âncora), mas que vem classificada como

habilidade na qual os alunos apresentaram dificuldade de acordo com as avaliações externas. E ela aparece como indicativo dessa defasagem tanto na etapa final do Ensino Fundamental de 9 anos como no Ensino Médio.

Diante desses argumentos e da hipótese que o grupo apontou, de que os alunos podem apresentar dificuldade em relação à interpretação da frase inicial da atividade (Apêndice C), ficou decidido que seria uma atividade para o Ensino Médio, mas sem especificar a série. A coordenadora C complementou, afirmando essa decisão do grupo que, devido a mudança do currículo que ocorrerá em 2021, poderíamos realmente deixar somente Ensino Médio.

Outro ponto de discussão foi em relação a fazer a indicação de algum aplicativo específico para os alunos usarem ou deixar apenas como sugestão para que eles investiguem outras possibilidades além dessa sugerida. E, nesse momento, foi retomado que, em alguns dos encontros anteriores, P1 havia argumentado que se não colocássemos pelo menos como sugestão correríamos o risco de eles não usarem a TM para desenvolver a atividade e, assim, um dos objetivos da mesma não seria atingido. E coordenadora completou.

C: Eu sinto que precisa da sugestão pelo menos por enquanto, devido a questão do desenvolvimento da autonomia deles que acredito que eles ainda não desenvolveram. Vai ser a primeira abordagem que você vai fazer com eles a esse respeito, não vai? Então se não sugerir acho muito difícil eles encontrarem um aplicativo para estarem desenvolvendo a atividade. O que vocês acham?

Assim, decidimos colocar como sugestão o aplicativo, mas deixando registrado na atividade que eles precisam fazer uso de uma ferramenta tecnológica, podendo ser a sugerida ou outra que o grupo decidir utilizar.

Outro ponto de bastante discussão foram os conceitos matemáticos utilizados na elaboração da atividade investigativa. Essa reflexão se iniciou quando a Coordenadora C questionou sobre a necessidade de melhorar a redação do enunciado da questão B, destacado no (Quadro 6), que para ela estava confuso. (Apêndice C).

Quadro 6 - Trecho da redação analisada pelo grupo

B - Existe alguma semelhança entre os objetos que o grupo mediu e registrou por meio de foto com as figuras planas que vocês conhecem?

B.1 - Discuta com seu grupo e anote as características desses objetos que vocês registraram com as das figuras planas que o grupo estabeleceu algum tipo de semelhança.

Fonte: Google Drive compartilhado (elaboração do grupo).

Então, P1 sugeriu de colocar entre parênteses o termo *figuras planas*:

P1: No formato ali talvez não seria interessante colocar, entre parênteses, *figuras planas* ou alguma coisa assim nesse sentido, para que os alunos já comecem fazer essa relação com as figuras planas?

E coordenadora C, em tom de não concordar, complementou que ela já aparecia em outra questão adiante:

C: Tem embaixo figuras planas. Por que embaixo “insere existe alguma relação entre os objetos que o grupo mediu?”, não é? Registrou, primeiro? Que o grupo registrou e mediu. O grupo registrou primeiro, depois ele mede, né!?

E o grupo, após algumas reflexões, chegou à conclusão de que, se usássemos o termo *figuras planas* entre parênteses nesse momento inicial da tarefa, poderíamos estar direcionando muito a atividade, mas que, no decorrer da atividade, poderíamos colocar. E coordenadora C continuou discordando, achando que ainda estava confuso.

C: Esse com as figuras planas está confuso.

E propôs de retomarmos e fazermos a leitura das etapas anteriores, tentando elencar o passo a passo o que estávamos pensando, com o intuito de tentar reorganizar essa escrita. Em seguida, ao fazer a leitura novamente, PC sugeriu acrescentarmos “justifique em caso afirmativo” na questão B. A pesquisadora questionou essa sugestão no sentido de que correriam o risco de o grupo colocar como resposta um não e a atividade investigativa do grupo se encerrar. Ela sugeriu que colocássemos “discuta com o grupo” ou algo nesse sentido, sem fechar muito a questão.

PC: Coloque aí “se sim, justifique”.

Pesquisadora: Mas aí se ele colocar “não” ele não vai justificar.

C: “No caso de caso semelhança, explique-as”. Não seria algo nesse sentido?

[Silêncio]

Pesquisadora: E se ele responder “não”? A investigação “morre”, encerra aí.

C: Aí vamos correr o risco, porque colocamos aí “se existe”.

Pesquisadora: Então devemos colocar “discuta com o grupo”.

C: Ou “identifique” que aí já vai falar que tem semelhança.

PC: Pode ser.

C: “Identifique alguma semelhança entre”, que aí não cabe nem sim, nem não.

Diante disso, decidimos mudar a redação para a que aparece no (Quadro 7), a seguir, deixando-a mais curta e clara.

Quadro 7 - Redação final

A1: Identifique alguma semelhança entre os objetos que o grupo registrou e mediou por meio do aplicativo e polígonos que conhecem.

Fonte: Grupo GECTEM

A Coordenadora C, dando continuidade à leitura da atividade, propôs que, a partir daquele momento, poderíamos pedir para eles selecionarem algumas figuras para trabalharem em cima delas. Em seguida questionou:

C: Já citamos polígono anteriormente?

P1: Não, só figuras planas, né?

Argumentou que fez essa pergunta, pois acredita que, ao ler o termo *polígono*, muitos alunos poderão não saber o que esse termo significa. Citou que por não ser especialista na disciplina, às vezes, tem dificuldade com alguns termos empregados na matemática, como este, por exemplo. E continuou refletindo e sugerindo que colocássemos *polígonos* e entre parênteses *figuras planas*.

Diante dessa colocação de C, o grupo iniciou uma longa discussão dos conceitos matemáticos de polígonos e de figuras planas, mostrando cuidado com o rigor necessário, para que os alunos não construam conceitos errados e exemplificando a importância do conhecimento pedagógico do conteúdo matemático (SHULMAN; SHULMAN, 2016) e do conhecimento contextual (SOCKETT, 1987) para a elaboração de atividades investigativas.

P1: Mas, nem toda figura plana é um polígono.

PC: É verdade, isso é fato.

P1: Acho que pode deixar, porque quando você coloca que polígonos são figuras planas, não está errado, ficaria errado que colocássemos figuras planas entre parênteses polígonos.

PC: Mas um não-polígono pode ser desenhado no plano.

E, assim, após longa discussão, decidimos ser mais apropriado nesse momento usarmos apenas o termo polígono e concluímos que, se algum aluno nos indagasse sobre o que esse termo significa, poderíamos propor ao grupo fazer uma investigação para chegar a esse conceito, como é colocado por Ponte, Brocardo e Oliveira (2005), que propõem que o professor responda ao questionamento do aluno com outra pergunta desafiadora para ele.

Sendo assim, ao final desse encontro, tivemos como registro a versão final da atividade, ficando apenas em aberto a opção de sugerirmos ou não para os alunos definirem papéis para a execução da tarefa. Para isso, o pesquisador retomou os estudos sobre trabalho colaborativo, que indicaram que todas as decisões devem ser tomadas em conjunto com o grupo e que o produto deve ser resultado de uma construção coletiva (GARBIN, 2011) e compartilhou os registros com o grupo no WhatsApp. Assim sendo, em conversas remotas, após o quinto encontro síncrono, decidimos que não deveríamos fazer essa sugestão (de cada aluno ter um papel na atividade: coordenador, relator, redator), pois essa segmentação de funções poderia interferir na realização da tarefa, tornando-se um trabalho cooperativo e não colaborativo.

De maneira geral, cabe ressaltar que, devido à quantidade de tarefas e desafios que a situação de ensino remoto nos propôs, a maioria das ideias eram colocadas no grupo do WhatsApp e o pesquisador alimentava o documento compartilhado no Google Drive, que continha o registro da atividade que estávamos elaborando, atualizando-o com base nas conversas realizadas no grupo de Whatsapp. Assim, a versão atualizada ficava à disposição do grupo para ser analisada novamente, podendo suscitar novas sugestões. Chegamos em quatro versões da atividade compartilhada e essa quarta versão foi analisada e alinhada pelo grupo nesse quinto encontro reflexivo síncrono, chegando na versão final.

Mais detalhes sobre essas e outras conversas assíncronas serão fornecidos na próxima seção. A versão final da atividade elaborada pelo grupo, encontra-se no (Apêndice D).

4.6 Conversas pelo WhatsApp

Como explicado anteriormente, entre a quarta e a quinta roda de conversa, e novamente após a quinta, grande parte das produções do grupo foi realizada de forma assíncrona, pelo aplicativo WhatsApp e por documento compartilhado em Google Drive. Nesta seção, descrevemos as principais decisões tomadas por meio dessas ferramentas.

A partir da transcrição da quarta roda de conversa, foram organizadas as ideias propostas naquela reunião síncrona no formato de uma atividade, como sugerido por PC e acordado pelo grupo. Foi compartilhado esse registro no grupo do WhatsApp para que pudéssemos ir trocar ideias e refletir sobre esses apontamentos. É importante ressaltar que o pesquisador apenas transcreveu as discussões, organizando-as na forma de roteiro de atividade, não inserindo nenhuma ideia que não tivesse sido debatida pelo grupo. E essa dinâmica, de nesse primeiro momento o protótipo inicial do registro da atividade ser feita pelo pesquisador, a partir das discussões do grupo, também foi acordada por todos. Tomamos essa decisão devido ao tempo que tínhamos para as reuniões síncronas.

Na discussão sobre a versão compartilhada, a conversa girou em torno da proposta de PC de explorar figuras do cotidiano do aluno. Partindo do objetivo proposto: elaborar uma atividade investigativa em matemática envolvendo o uso de telefones celulares. O grupo debateu que — analisando a gama de possibilidade de registros de objetos/superfícies que esses alunos poderiam fazer — a princípio, parecia quase impossível estruturar a atividade de maneira a garantir que o objetivo dela fosse atingido. Desse modo, refletindo e debatendo, chegamos à conclusão de que faltava algo para complementar essa proposta para garantir que o aluno utilizasse a TM e que esse uso não se restringisse a apenas registrar imagens, assunto esse que também já havia sido levantado na quarta roda de conversa.

Nesse momento, o pesquisador fez a proposta de trabalharmos com a ideia de figuras semelhantes na pavimentação, mas o grupo chegou à conclusão de que isso limitaria muito a atividade, diminuindo as possibilidades dos alunos explorarem outros tipos de pavimentação. P1 sugeriu que poderíamos estruturar de modo que os alunos usassem o aplicativo como ponto de partida da atividade.

P1: Partir do aplicativo chegar na semelhança de figuras, conhecendo os ângulos e depois usar na pavimentação.

E PC complementou:

PC: Achei legal, é um bom ponto de partida.

Em seguida, decidimos amadurecer essa ideia e ir compartilhando o que fosse surgindo no grupo de WhatsApp, para depois tentar estruturar na forma de atividade para o aluno.

A tarefa do grupo, naquele momento, foi a de explorar os aplicativos encontrados, buscando identificar o que eles ofereciam para os alunos iniciarem essa investigação e, assim, tentar organizar outra versão da atividade com o uso do aplicativo para facilitar a análise de figuras do cotidiano e suas possíveis planificações.

Após várias pesquisas, foi realizada a socialização de um aplicativo diferente do que havia mencionado na quarta roda de conversa. Foi enfatizado que esse aplicativo tinha uma função a mais que os outros: registrar as medições por meio de fotos, facilitando a produção dos dados pelos alunos. O aplicativo *Angle Meter PRO Plus*²⁸, é gratuito, com interface que facilita essa comunicação entre aplicativo e usuário, com funções limitadas na versão PRO. Esse aplicativo permite que meçamos ângulos de diferentes superfícies, mirando diretamente sobre ela ou enquadrando o ângulo que se deseja medir, mesmo que este esteja a uma curta distância do celular. Após manipular o aplicativo, o grupo chegou à conclusão de que o mesmo é de fácil manuseio e poderia ser um dos recursos utilizados pelos alunos para desenvolver a atividade investigativa.

Além do aplicativo, também foi compartilhado com o grupo que se sentiu um pouco de dificuldade de estruturar (colocar na atividade) as propostas apresentadas por PC, sobre analisar figuras do cotidiano e a sua planificação, pois a cada registro fazia uma leitura cuidadosa e percebia que a questão estava muito tendenciosa, restringindo as possibilidades de investigação do aluno. Dessa forma, a atividade estava perdendo uma de suas características que é ser aberta, para que o aluno/grupo de alunos busque seus próprios caminhos.

Naquele momento, P1 sugeriu que organizássemos a atividade de modo que o grupo de alunos usasse o aplicativo para medir ângulos de figuras do cotidiano e em

²⁸ Angle Meter Pro Plus, aplicativo gratuito disponível na Play Store. Maiores informações encontram-se disponíveis em: <<https://iyokdev.blogspot.com/?m=1>>. Acesso em: 4 de nov de 2020.

seguida relacionassem esses objetos com as figuras planas. A partir daí, conhecendo seus ângulos, eles poderiam explorar a ideia da pavimentação.

P1: E se propor que usem o aplicativo para medir ângulos de alguns objetos, em seguida relacionar esses objetos com as figuras planas, novamente usa-se o aplicativo para medir os ângulos das figuras planas, em seguida, conhecendo os ângulos das figuras planas propõe a pavimentação. Direcionando a utilização da medida dos ângulos para identificar as figuras possíveis de serem utilizadas na pavimentação. Chegando nos 360 graus.

O grupo gostou da ideia de P1 e fez a proposta de organizá-la em partes. Segue a proposta sugerida após esse momento de discussão:

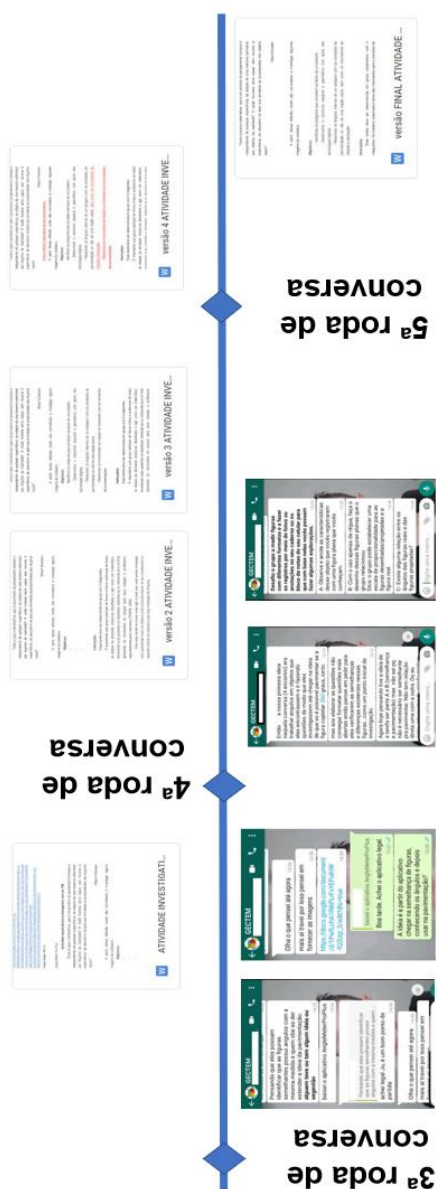
Desafio o grupo a medir figuras com diferentes formatos e a fazer os registros por meio de fotos ou anotações no seu caderno ou no bloco de notas do seu celular para que com base nelas vocês possam fazer algumas explorações. O que vocês observam ao fazer essas medições? Existe alguma semelhança entre os objetos que vocês mediram? Estas relações que vocês observaram também são válidas em relação aos ângulos? Vamos tentar mexer nela. (Registro feito por escrito pela pesquisadora, após trocas de áudio no WhatsApp, entre os integrantes).

Esse registro foi incluído no documento compartilhado no Google Drive, compondo outra versão da atividade.

Evidenciamos aqui a relevância da participação do grupo na construção colaborativa da atividade, partindo de pessoas que comungam das mesmas ideias, mas com o olhar a partir de diferentes vivências, ou seja, com diferentes ângulos de interpretação. Assim, por meio da discussão, reflexão e da aprendizagem compartilhada, enriquecemos a nossa própria prática e qualificamos a atividade elaborada.

Para ilustrar as etapas de construção da atividade foi elaborada a (Figura 11), na qual é feito um recorte das etapas de construção dessa atividade investigativa. Enfatizamos que é um recorte, pois não seria possível trazer imagens de todas as conversas no grupo de WhatsApp.

Figura 11 - Linha do tempo da elaboração da Atividade Investigativa.



Fonte: Elaborada pela autora.

Assim, fica ilustrado, por meio dessa linha do tempo, um exemplo do processo de construção, utilizando as ferramentas assíncronas, nos momentos entre uma roda de conversa e outra. Esses momentos assíncronos não estão registrados nas transcrições, logo consideramos importante evidenciar aqui com mais clareza como aconteceram. Ressaltamos também a importância da reflexão em grupo para a qualificação da atividade investigativa, processo esse que demandou tempo, estudo e muitas discussões.

5. ANÁLISE RECONSTRUTIVA

Para a etapa de análise reconstrutiva deste estudo, realizei várias leituras das transcrições feitas a partir da gravação dos encontros síncronos, que eu chamo de roda de conversa. A seguir fiz uma seleção de excertos das falas dos professores e coordenadores que considerei mais significativos e realizei a análise dessas afirmativas de acordo com os três tipos de afirmação de validade encontrados em todos os atos de fala: objetivo, subjetivo e normativo (CARSPECKEN, 2011). Em seguida reconstruí os níveis do horizonte de validade, reconstruindo possíveis articulações implícitas em diversos níveis de remotividade: além do nível da evidenciação, níveis intermediário e de pano de fundo.

Iniciarei o desenvolvimento deste capítulo com um exemplo mais detalhado de uma análise reconstrutiva sobre um trecho da primeira roda de conversa. Depois farei o restante da minha apresentação da análise organizado sob quatro temas. Nas subseções que tratam de cada tema em separado não apresentarei tantos detalhes sobre o processo como apresento na primeira subseção, a do exemplo. Focarei nos resultados da análise.

Quanto aos quatro temas, cabe aqui esclarecer que não se tratam de categorias criadas exclusivamente a priori ou a posteriori. Como após cada roda de conversa escutava a gravação do encontro, fazia a transcrição e refletia sobre o que havia sido dito para organizar temas norteadores para as próximas rodas de conversa, alguns dos temas se originaram nesse processo. Outros foram observados como recorrentes após o terceiro encontro e não foram trazidos novamente para o grupo, pois a partir do quarto encontro focamos na elaboração da atividade investigativa.

5.1 Um exemplo detalhado

A seguir detalho o processo de análise de uma fala do professor PC na primeira roda de conversa. Acredito que este detalhamento ajudará na compreensão de como toda a análise foi conduzida. Permitirá então que as seções seguintes não se atenham a detalhes processuais e teóricos, mas que foquem no conteúdo da análise.

Início a apresentação de cada unidade de análise com a reprodução na íntegra de um ato de fala de um ou mais participantes. Considero importante evidenciar o pronunciamento completo do participante para que o contexto da fala não fique

perdido. Esse excerto completo das reflexões dos professores será evidenciado sempre em destaque, como no exemplo.

PC: Eu acredito que o ensino pela tecnologia tem que ser complementação. Essa ferramenta não vai substituir o presencial considerado pela vertente da construção do conhecimento a partir da concepção construtivista e dessas questões que você já deve ter passado na parte inicial do trabalho ou fazer alguma adequação, mas ele vai complementar. Já é antigo, mas agora está acentuado, massificado por causa dessa pandemia. Acredito que você possa fazer alguma inserção nesse sentido que vai dar um viés de novidade no seu trabalho e colocando-a [Tecnologia Móvel] como ferramenta, como apoio na construção do conhecimento do estudante porque, como já disse, já tinha, a gente utilizava GeoGebra, ferramentas de apoio de simuladores. Essas questões que a construção do conhecimento, quando você for abordar essa parte, você já vai ter como colocar isso daí. É um suporte para a construção do conhecimento. Novidade, ensino remoto, com a massificação de certa forma, quem não tem acesso de nenhum jeito e aquele que tinha acesso e não usava vai ter que usar, construir o conhecimento por meio dele. (Colaborador PC, 1ª roda de conversa.)

Desta fala podemos extrair várias afirmações de validade que nos permitirão contextualizar a dinâmica argumentativa que ocorreu na roda de conversa, como por exemplo:

Eu acredito que o ensino pela tecnologia tem que ser complementação. (Subjetivo)

Nesta afirmativa PC está claramente colocando o ponto de vista dele, evidenciado pelo uso da palavra *acredito*. Por isso a situamos no domínio de validade subjetivo, o que é indicado entre parêntese após a afirmativa a que se refere.

Partamos para mais um trecho da fala:

Essa ferramenta não vai substituir o presencial considerado pela vertente da construção do conhecimento a partir da concepção construtivista e dessas questões que você já deve ter passado na parte inicial do trabalho ou fazer alguma adequação, mas ele vai complementar. (Subjetivo, normativo)

Aqui, como PC está falando sobre algo que está no futuro, sobre uma tendência, considero que ele continua argumentando no campo de sentido subjetivo. Não podemos verificar objetivamente algo que ainda não aconteceu. No entanto, ele puxa um argumento normativo ao citar a concepção construtivista, que é, como ele mesmo afirma, uma vertente, uma concepção encontrada no meio acadêmico e profissional. O fato de essa vertente existir é objetivo, mas se utilizada no sentido de ser a concepção que deve embasar o ensino, isso já se constitui uma afirmação de cunho normativo.

Ressaltamos que a mesma ideia é colocada mais adiante por PC na mesma intervenção de fala:

É um suporte para a construção do conhecimento.

Trazendo para este contexto da análise das rodas de conversa aquilo que já foi explicado na seção sobre a metodologia de análise, lembramos que, quando em dúvida sobre qual campo de sentido está sendo mobilizado, procuramos imaginar como se poderia disputar uma afirmação de validade, e como a mesma seria defendida – em que domínio se operaria uma tentativa de validação.

Se um interlocutor quiser disputar a colocação de PC, poderia fazê-lo em campo totalmente subjetivo, como por exemplo: “já *eu* acredito que as TMs podem ocupar lugar central em atividades elaboradas com base no construtivismo.” Ou poderia também questionar a norma: “Não acho que devemos agora nos importar se nossa atividade segue ou não o construtivismo”. Para disputar essa fala a nível objetivo, provavelmente a única forma de fazê-lo seria procurar fundamentações teóricas sobre o construtivismo e evidências de pesquisa que mostrassem que as TM permitissem a construção do conhecimento e que só pudessem ser usadas como embasamento de uma atividade construtivista, e não apenas como complemento.

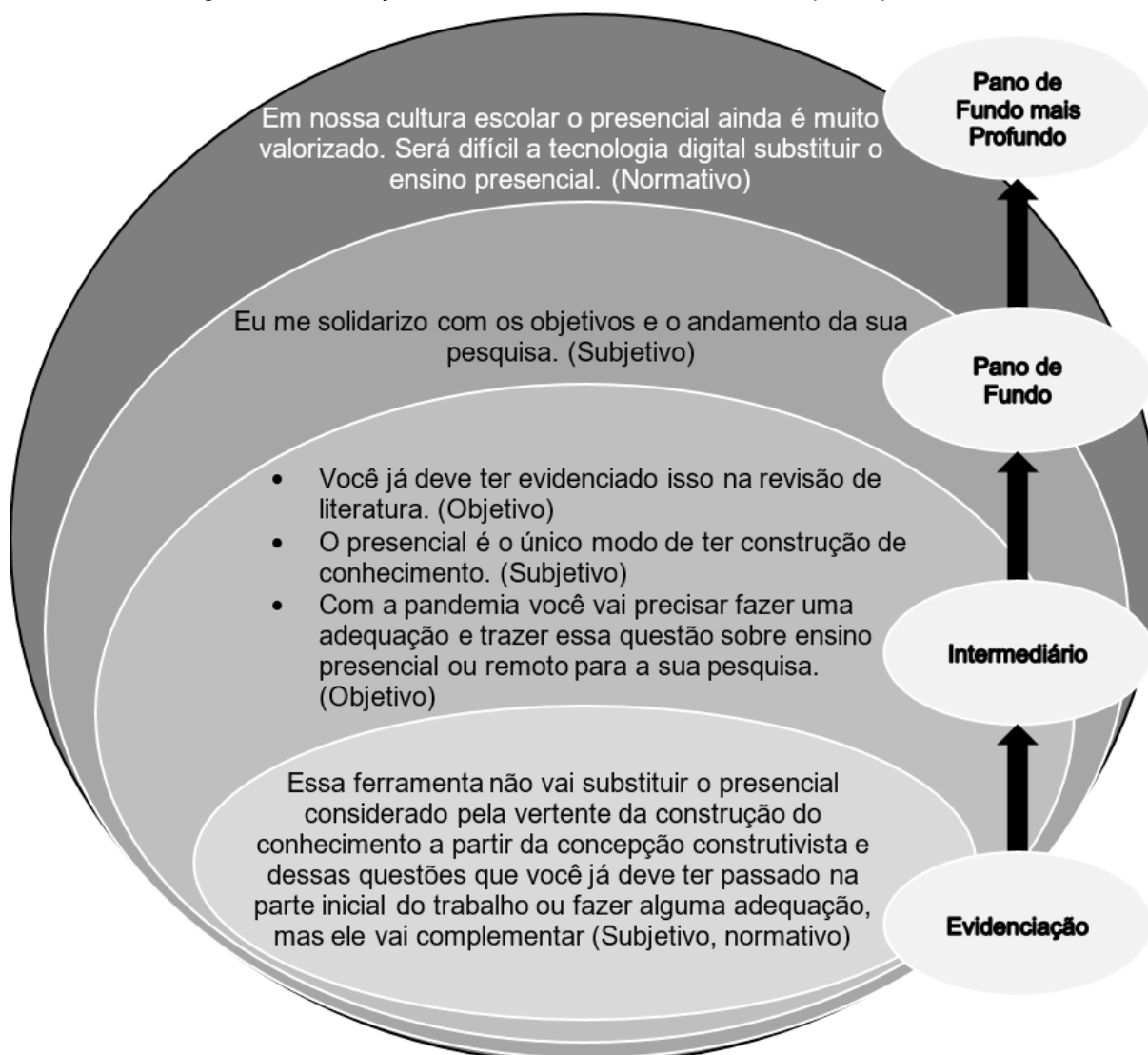
A colocação de PC não foi questionada por ninguém, e o restante da fala se encaminhou para outro assunto. Portanto, podemos apenas imaginar possíveis oposições, apenas como estratégia de análise.

Passamos agora para análise vertical deste mesmo trecho de fala. Na análise vertical reconstruímos possíveis sentidos para as afirmações do autor da fala. Cabe aqui lembrar que esses sentidos são atribuídos como possibilidades identificadas pela pesquisadora em análise de 2ª ordem (ELLIOT, 1998). São possíveis sentidos — sentidos que podem ser apreendidos por um interlocutor. Não há como decidir se são verdadeiros, se foram a intenção do autor da fala, e nem é essa a intenção da análise, pois “quando um ato significativo é dirigido de uma pessoa para outra pode ser compreendido ou mal compreendido.” (CARSPECKEN, 2011, p. 405)

Um outro esclarecimento a reforçar aqui é que, ao fazer a análise vertical, vamos situar os trechos de fala de participantes da pesquisa, diretamente transcritos, no nível de evidenciação. Os outros níveis, intermediário e de panos de fundo, conterão elaborações da pesquisadora, agindo no plano de 2ª ordem (ELLIOT, 1998).

Formas de contrapor essa fala de PC incluem a pergunta: O ensino presencial garante a construção de conhecimento? O ensino presencial é a única modalidade que permite a construção do conhecimento? Apesar de estes questionamentos não terem sido levantados na roda de conversa, os fazemos aqui como auxílio para a análise. Como resultado, colocamos em nível intermediário a afirmativa (reconstruída) de que “O presencial é o único modo de ter construção de conhecimento”, pois se não concordarmos com isso, a colocação de PC não faz sentido. Ou melhor, ela só terá validade se partirmos desta premissa. Ou ainda, essa fala parece se basear nesta premissa. Esta e outras reconstruções em nível intermediário, bem como os domínios de validade em que elas são feitas estão indicados na Figura 12, que segue o *layout* usado por Carspecken (2011) e reproduzido na (Figura 7) desta dissertação. Nas seções seguintes, usaremos uma variação simplificada deste diagrama, com a intenção de facilitar a digitação e a leitura.

Figura 12 - Ilustração de análise vertical de uma fala do participante PC.



Fonte: Elaborada pela autora, a partir de análise reconstrutiva de trecho da transcrição da 1ª roda de conversa.

Acreditamos ser importante contrapor a interpretação feita acima a fatos que a pesquisadora conhece, não por meio desta pesquisa, mas por ser membro do grupo social a que pertence o participante (são colegas de profissão) e por ter participado com o mesmo de um grupo de estudo desde 2018. Apesar de estar evidente na fala de PC que a tecnologia seja um complemento das atividades, ele é um dos professores que mais utiliza a tecnologia na escola. Ele participa de feiras de robótica e é a pessoa que coordena várias iniciativas tecnológicas na escola. Como coordenador, ele realiza formações com professores para que esses sejam capacitados para trabalhar com tecnologia em suas aulas. Ou seja, mesmo acreditando que a tecnologia seja um complemento, ele faz todas essas ações e valoriza seu uso. Acho importante trazer isto para a pesquisa para evitar conclusões

errôneas de que uma pessoa que acredite que o papel da tecnologia digital na sala de aula seja a de complemento necessariamente esteja desvalorizando o uso da tecnologia digital no ensino. É uma visão do papel que ela tem, sem hierarquizarmos papéis.

Colocamos em nível de pano de fundo as afirmações “Em nossa cultura escolar o presencial ainda é muito valorizado. Será difícil a tecnologia digital substituir o ensino presencial.” Como explicado na seção sobre metodologia, neste nível se localizam frequentemente aspectos culturais. Acreditamos que por trás da fala de PC esteja implícita esse aspecto de nossa cultura escolar. Não significa que concordemos com isto.

Enfatizamos que a análise reconstrutiva é usada aqui para levantar possíveis entendimentos. Se foram pretendidos pelo autor ou não, é uma outra questão, como já expusemos na seção sobre a metodologia de análise. Aliás, possíveis entendimentos não são levantados apenas na análise reconstrutiva. Bogdan e Biklen, referindo-se à pesquisa qualitativa em geral, escrevem:

Os que se iniciam na investigação qualitativa sentem-se muitas vezes culpados ao especularem, aconselhados que foram a não fazerem afirmações até terem a certeza de que estas são verdadeiras. Contudo, a especulação é produtiva para esta abordagem de investigação. Ajuda-os a assumirem os riscos necessários para o desenvolvimento de novas ideias. Não têm de demonstrar as ideias para as poder afirmar; têm de ser plausíveis em função daquilo que observam. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 218)

A análise reconstrutiva se diferencia de outras formas de análise qualitativas por ser aplicada especificamente a afirmativas de validade ocorridas em atos comunicativos, mas não por sua natureza especulativa.

Tendo efetivado este detalhamento do processo analítico, parto agora para a apresentação do restante da análise organizada em cinco subseções – quatro referentes aos temas identificados durante a pesquisa-ação, e uma referente à elaboração da atividade investigativa.

5.2 Quem é protagonista da ação para que o uso das TMs aconteça

Como já descrito na seção 5.2, que discorre sobre a segunda roda de conversa, um tema sobre o qual refletimos foi de quem partia a iniciativa para o uso da tecnologia móvel em sala de aula, se do professor ou do aluno. Essa discussão foi proposta pela

pesquisadora, após refletir sobre o conteúdo da primeira roda de conversa. A troca de colocações consecutivas dos participantes é apresentada a seguir em sua íntegra:

Pesquisadora: Fiquei com a seguinte dúvida: quando acontece esse uso, ele acontece livremente, o aluno que tem, vamos dizer assim, a iniciativa de usar? Ou não, normalmente quando tem esse uso a sugestão vem do professor, ele traz uma atividade já preparada para o uso?

C: Eu observo partir do professor e por exemplo no caso do Plickers que eu estava refletindo sobre isso, quem está com a tecnologia móvel é o professor, não é nem o aluno.

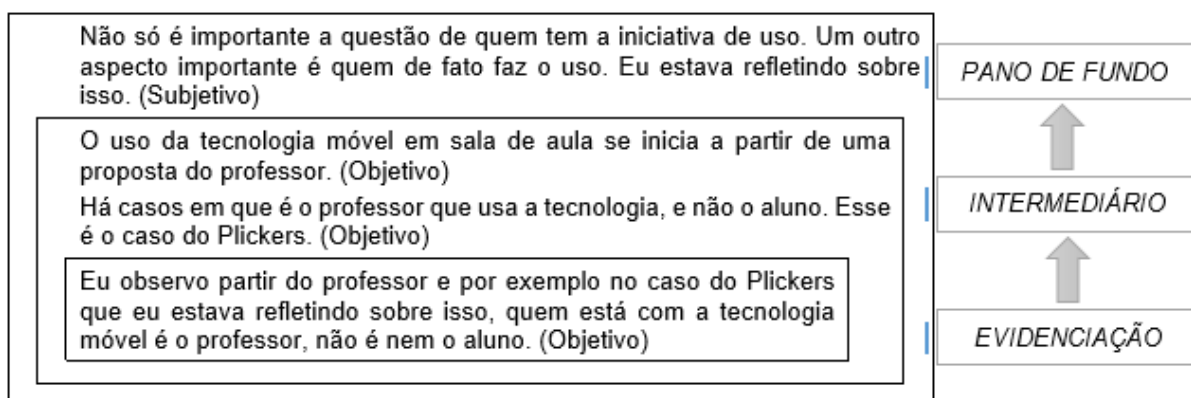
PC: A atividade é sempre orientada pelo docente mesmo, eu vejo isso daí também. Eu também tenho a mesma visão. É muito difícil o aluno, partir a iniciativa dele, ele procurar um aplicativo que vai auxiliar ele a resolver aquela situação problema que o professor passou, assim por conta própria.

P2: O máximo que eles pedem pra utilizar é a questão da calculadora, mas não sei se entraria como um aplicativo. Do restante sempre parte do professor.

C: Aí entramos numa outra questão que é essa formação do aluno protagonista. Não temos ainda alunos — até os mais desenvolvidos nessa relação de autonomia e competência — que busquem, né, aplicativos aí para complementar essa aprendizagem e até sugerir o uso dele no processo. Pelo menos é o que observo na escola. É, precisa ser sempre instigado, não parte deles, eles não têm ainda essa formação.

Começo a reconstrução do campo de significado com a primeira colocação da coordenadora C. As análises horizontal e vertical da afirmativa estão detalhadas na (Figura 13).

Figura 13 - Análise da fala da coordenadora C sobre o protagonismo do uso das TMs



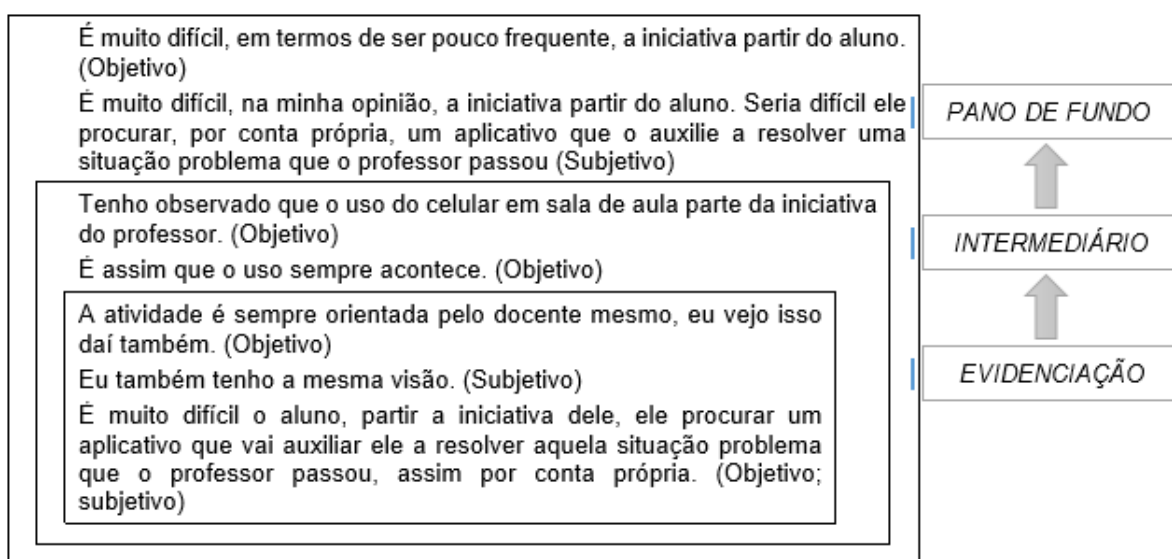
Fonte: Elaborada pela autora.

A coordenadora C procura validação no campo objetivo, colocando o que ela afirma serem suas observações. Levanta também outra questão tangencialmente, que é a observação, também baseada na objetividade, de que há casos em que se faz o uso de tecnologia móvel em sala de aula, mas quem está na verdade usando é o professor, não os alunos. Em plano mais remoto situo a percepção dela como

subjetiva, pois foi um insight que ela teve. Ela explicita isso ao dizer “eu estava refletindo sobre isso”.

Analisando a resposta do professor/coordenador PC, cogitamos que ele procura basear suas asserções no plano objetivo, dizendo que são baseadas no que ele vê em sala de aula. Mas também podemos detectar um pouco de subjetividade na colocação (Figura 14)

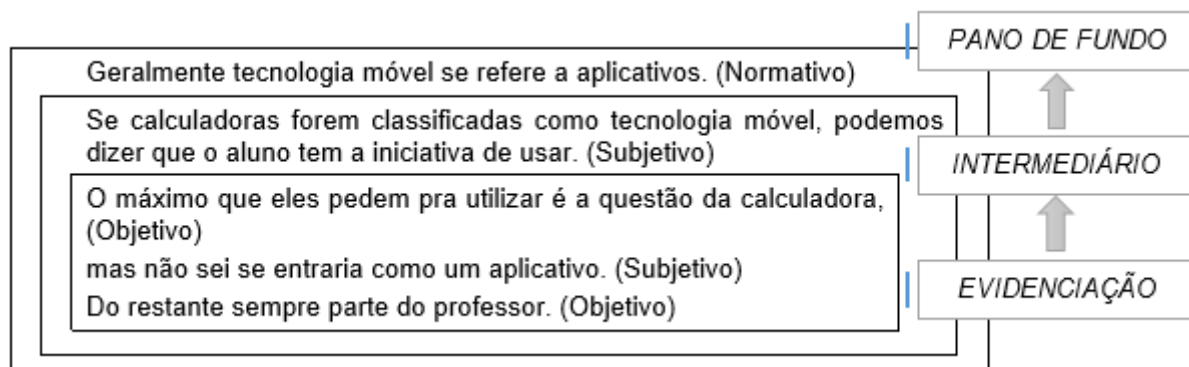
Figura 14 - Análise reconstrutiva de fala do professor/coordenador PC sobre o protagonismo do uso das TMs



Fonte: Elabora pela autora.

A conversa continua com a colocação da professora P2, que se baseia, em nível de evidenciação, nos campos objetivo e subjetivo, mas que mais remotamente parece afirmar que apesar de normalmente (de acordo com a norma) tecnologia móvel se referir a aplicativos, faria sentido talvez incluir também nessas as calculadoras, que são uma tecnologia e são móveis, havendo inclusive aplicativos para cálculo que simulam visualmente as calculadoras de mão. (Figura 15)

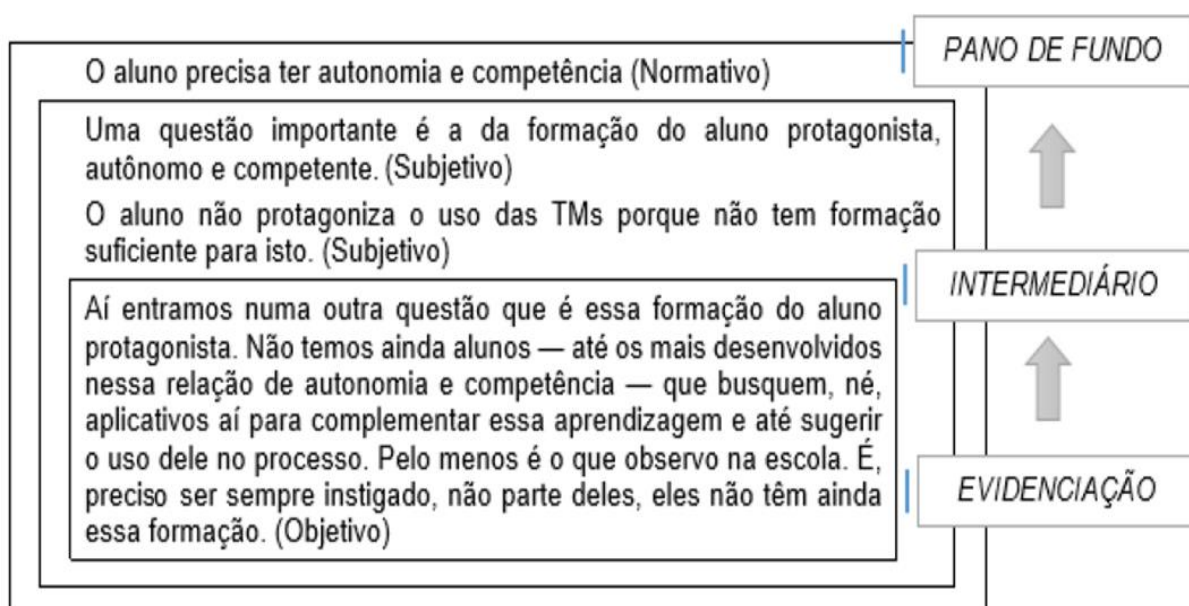
Figura 15 - Análise da fala da professora P2 sobre o protagonismo do uso das TMs



Fonte: Elaborada pela autora.

Na última fala do trecho analisado, a coordenadora C traz para a reflexão a questão do preparo e formação do aluno para que seja protagonista. Utiliza também os termos autonomia e competência, que localizo como uma questão normativa (Figura 16).

Figura 16 - Análise reconstrutiva de fala da coordenadora C sobre formação para o protagonismo, a autonomia e a competência



Fonte: Elaborada pela autora.

Coloco a questão da autonomia e competência como aludindo ao domínio normativo porque a escola em que a maioria dos professores do grupo trabalha faz parte do Programa de Ensino Integral (PEI), programa no qual uma das principais premissas é o protagonismo do aluno, e que tem como uma de suas vertentes o

trabalho com a autonomia deles. Como explicou a coordenadora C em uma conversa por WhatsApp:

Esse programa tem como principal foco formar o aluno protagonista e este aluno, para ele ser protagonista ele precisa ser autônomo, competente e solidário[...] premissa é princípio também, então toda ação ela é pautada no protagonismo. (C, WhatsApp).

Pensando nessa vertente da autonomia, acredito que a colocação de C é pautada na teoria sobre as IMs, tendo em vista que para “investigar, é necessário deixá-lo trabalhar de forma totalmente autônoma [...]” (PONTE, BROCARD; OLIVEIRA, 2005, p. 26). Esta abordagem desenvolve a autonomia à medida que oferece mais liberdade ao aluno de levantar conjecturas e testá-las, sem dependência direta do professor, pois os problemas propostos devem ser abertos e possibilitar diferentes caminhos e resultados até inesperados pelo professor.

5.3 As dificuldades/limites em relação ao uso educacional

Em relação às dificuldades e limites, os dados foram organizados em 3 grupos, que chamamos de categorias A, B e C, uma sugestão da coordenadora C, que enfatizou que, por meio dessa organização, ficaria mais fácil refletirmos sobre os desafios.

“Em questões dos desafios eu acho é, que a gente consegue agrupar” (Coordenadora C– 2ª roda de conversa).

A partir dessa reflexão da coordenadora e da leitura das transcrições, o pesquisador achou pertinente usar essa ideia proposta por ela para fazer a análise dos dados em relação às dificuldades/limites do uso do celular no contexto educacional, ficando essa seção subdividida nas categorias:

A: Formação continuada do professor;

B: Formação do aluno;

C: Aspectos físicos.

Após uma leitura mais cuidadosa desses dados, entendemos que, em relação ao aspecto da formação, o grupo trouxe uma riqueza de reflexões e usar essa separação/agrupamento como mesmo diz coordenadora faz mais clara a análise dos

dados e conseqüentemente o entendimento dos resultados. E percebemos reincidência nessas categorias A, B e C, com destaque para a formação do professor e do aluno (formar para o uso pedagógico do celular). Um ponto que consideramos importante esclarecer é que, quando usamos o termo formação em relação ao aluno, não estamos nos reportando a cursos ou estudos mais técnicos, mas sim estamos considerando a formação mais intelectual. Nesse sentido, de ele ter um conhecimento básico para explorar a tecnologia com qualidade, ou seja, saber usar como uma ferramenta de aprendizagem.

Além de separar este tema em subseções, não apresentaremos as análises de todos os trechos a ela relativos, para não cansar o leitor. Escolheremos alguns trechos para apresentar aqui, com cada excerto de fala dos professores apresentado em sua íntegra, seguido da reconstrução de possíveis significados no formato de figura. Ao final de cada subseção, apresentamos breve reflexão sobre o tema correspondente.

No final da seção, apresentamos uma reflexão geral em torno do grande tema: As dificuldades/limites em relação ao uso educacional. Buscamos deixar claro se as limitações desse uso são, de acordo com os atos comunicativos dos membros do grupo, de cunho mais objetivo (que todos podem acessar) ou se são de cunho mais subjetivo (a que somente a pessoa tem acesso direto) ou de cunho normativo (normas que todos podem assumir) ou de mais de um domínio ao mesmo tempo. Identificando assim se os aspectos afetando a questão, na visão do grupo, são mais voltados para fatores pessoais e perspectivas individuais (subjetivo), para observações sobre professores, alunos e escola (objetivo) ou mais voltada para normas e regulamentações (normativo).

5.3.1 Categoria A: Formação Continuada do professor

A formação continuada do professor foi tema de várias colocações pelos participantes do grupo ao longo desta pesquisa. Mostramos aqui alguns trechos da análise. Os demais se encontram no (Apêndice E).

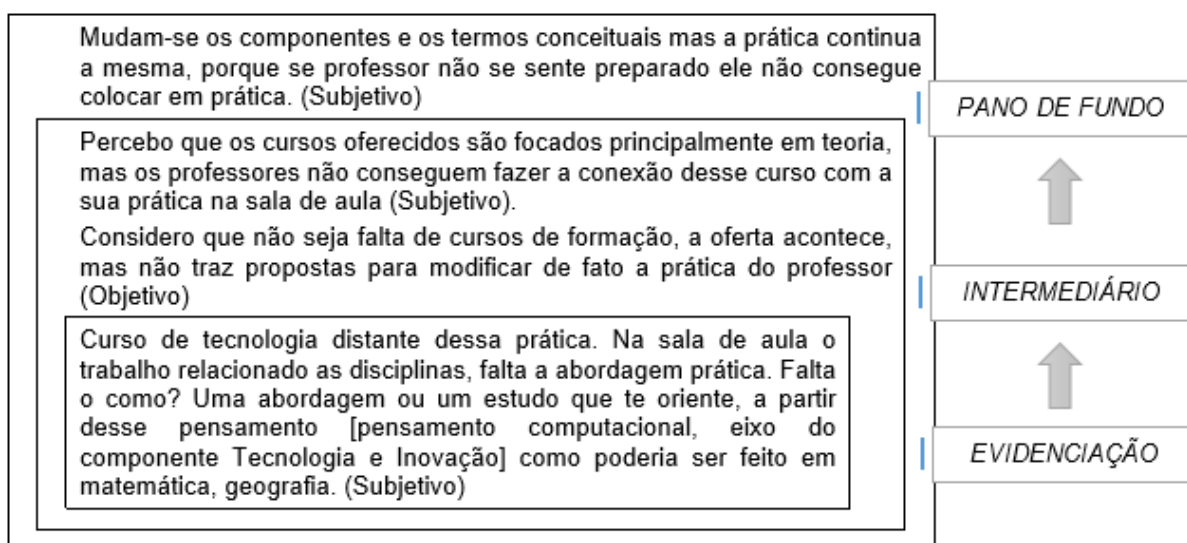
A coordenadora C reflete sobre a formação do professor, já na primeira roda de conversa:

C: Curso de tecnologia distante dessa prática. Na sala de aula o trabalho relacionado as disciplinas, falta a abordagem prática. Falta o como. Uma abordagem ou um estudo que te oriente, a partir desse pensamento [pensamento computacional, eixo do componente Tecnologia e Inovação] como poderia ser feito em matemática, geografia. Uma proposta de

análise reflexiva que permita essa movimentação pelas disciplinas. Curso Inova, detalhes da técnica; parte curricular e pedagógica, deixou muito a desejar. (Coordenadora C – 1ª roda de conversa)

O curso Inova, por ela mencionado, foi oferecido pela SEE/SP como pré-requisito para os professores que ministrassem o componente curricular Tecnologia e Inovação. A (Figura 17) mostra nossa análise reconstrutiva de um trecho da fala da coordenadora C.

Figura 17 - Análise reconstrutiva da fala de C sobre a formação do professor

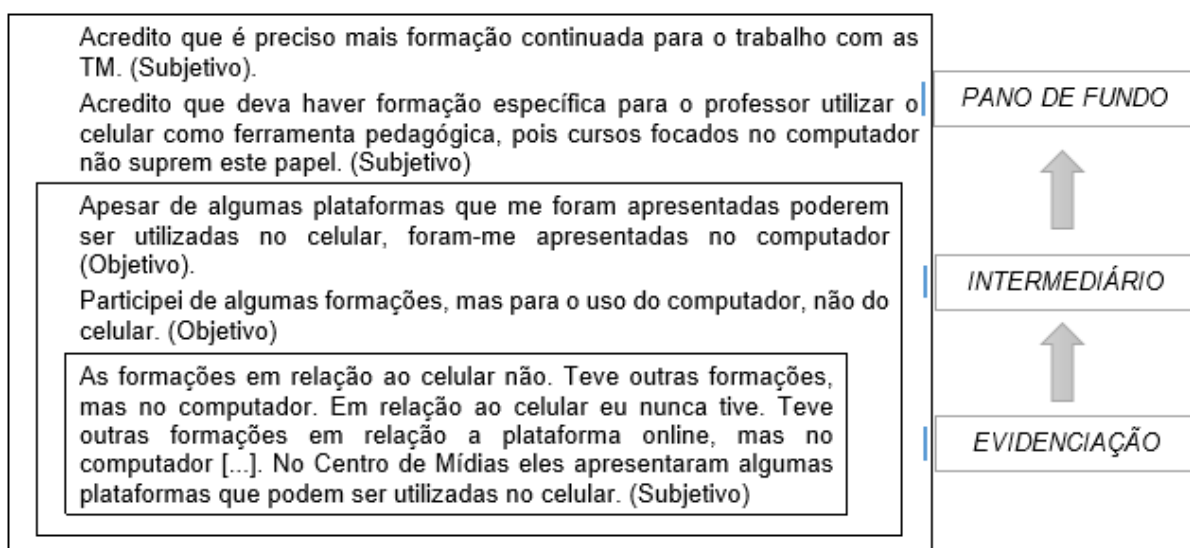


Fonte: Elaborada pela autora.

A fala a seguir foi colocada pela professora P1 na terceira roda de conversa. Refere-se à sua formação em particular, mas podemos considerá-la também como exemplo do subtema formação continuada do professor. Sua análise reconstrutiva está na (Figura 18).

P1: As formações em relação ao celular não. Teve outras formações, mas no computador. Em relação ao celular eu nunca tive. Teve outras formações em relação a plataforma online, mas no computador [...]. No Centro de Mídias eles apresentaram algumas plataformas que podem ser utilizadas no celular. Foi assim o conhecimento que eu tive, foi por lá pelo aplicativo Centro de Mídias que eles apresentaram algumas plataformas que podem ser utilizadas. Por exemplo o GeoGebra mesmo eu não sabia que dava para usar pelo celular. Ele tem o aplicativo e também pode trabalhar online. (Professora P1 – 1ª roda de conversa)

Figura 18 - Análise reconstrutiva da fala de P1 sobre a formação do professor



Fonte: Elaborada pela autora.

Também na terceira roda de conversa C elaborou com mais detalhes sua visão da formação para o uso da TM. A análise reconstrutiva de alguns trechos se encontra na (Figura 19).

C: Em relação a formação considerando os resultados na prática pedagógica, nós estamos vivenciando um momento de formação bastante interessante e bastante positivo que está dando bastante certo, qual é o nosso movimento, nosso movimento está sendo uma primeira abordagem de forma coletiva no ATPC e na sequencia desse momento coletiva a gente disponibiliza um momento individual ou em grupos menores para que os professores possa pensar na sua disciplina, nos seus objetos de aprendizagem e a partir deles identificar um aplicativo de apoio e colocar em prática essa proposta e aí a gente vai atuando junto com eles nesse individual. Eu penso que essa abordagem individual reflexiva é a que está dando mais resultado. (C - 3ª roda de conversa)

C: Bem um movimento de reflexão-ação-reflexão, então a gente apresenta um aplicativo ou uma plataforma com o estudo de uma determina temática, num segundo momento o professor reflete sobre a sua prática em que momento essa tecnologia poderia ser útil. Nos colocamos em ação, então a gente planeja o uso dessa tecnologia e na sequência a gente reflete novamente sobre esses resultados. (C - 3ª roda de conversa)

As falas de P1 e C deixam bastante evidente que elas argumentam que há necessidade da formação continuada do professor para o trabalho com as TM. A coordenadora C argumenta também que essas formações precisam ser pautadas na prática, em formações que de fato indiquem caminhos para o professor, pois sem esta formação o trabalho qualificado não ocorre. E essas reflexões vão ao encontro do pensamento de Borba e Lacerda (2015) de que sem formação para o trabalho com as tecnologias, as práticas educativas pautadas no seu uso quase não acontecem, e essas formações em massa só são possíveis mediante iniciativas públicas:

[...] o desenvolvimento das TD e sua utilização em práticas educativas, sempre acompanharam as iniciativas e mudanças nas políticas públicas. Isso porque, as políticas públicas geralmente fazem parte do cenário de pesquisas educacionais, ou exercem influência sobre elas, fomentando discussões a respeito de suas concepções e implementação. (BORBA; LACERDA, 2015, p. 491)

A discussão sobre a necessidade de formação para o uso das tecnologias vem sendo realizada há muitos anos. Borba e Penteado (2001) registram que as primeiras iniciativas para trazer a tecnologia informatizada para as escolas brasileiras foi em 1981, por meio de um seminário, e esses mesmos autores trazem discussões em relação a popularização do computador, por meio de projetos públicos. E quase duas décadas depois (2001, quando o livro foi publicado), ainda apontavam a necessidade de investir na formação do professor para que essa prática aconteça na sala de aula. Mais duas décadas se passaram e, na visão do grupo de participantes desta pesquisa, o problema permanece.

Sem a formação adequada o professor tem receio de sair da sua rotina estabelecida e mergulhar numa prática diferenciada. Diante disso, uma hipótese que levantei durante a escrita do texto da dissertação se confirma com a fala dos professores e coordenadores. Se tivéssemos sido formados antes dessa pandemia talvez estivéssemos realizando um trabalho com mais qualidade, sem precisar despende de tantas horas de trabalho, as quais vão muito além do nosso horário de trabalho contratado. Na fala de P1, torna-se ainda mais evidente que o uso, quando acontece, parte do professor, mas muitos talvez não usem por não conhecerem as potencialidades dessas ferramentas.

É muito triste admitir que precisou algo externo, que nos tirou o giz e a lousa das mãos, para nós professores e, a sociedade em geral, entendermos o quanto as tecnologias digitais e principalmente a tecnologia móvel (celulares, smartphome, iphones) são ferramentas úteis, de qualidade pedagógica e que podem sim produzir aprendizagem.

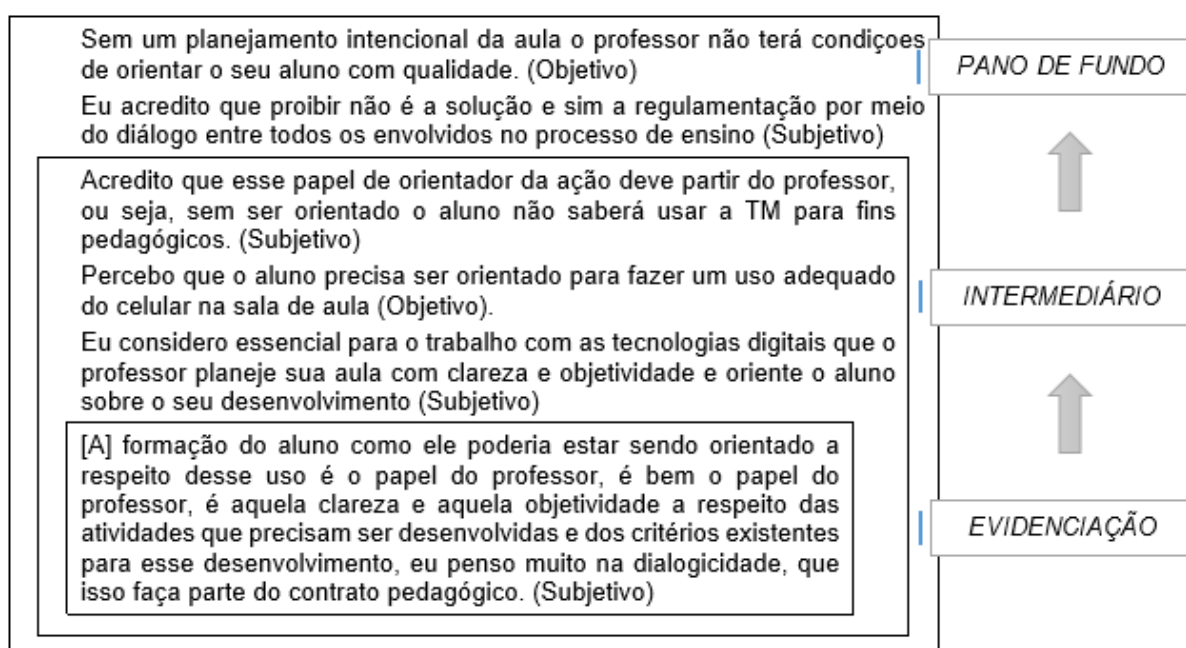
5.3.2 Categoria B: Formação do aluno para o uso da TM

Para exemplificar a análise do que foi caracterizado como o subtema formação do aluno, destacamos três falas, proferidas pelos participantes C, PC e P1 durante a terceira roda de conversa. As análises são mostradas nas (Figuras 19, 20 e 21),

respectivamente. Elas vêm precedidas das falas em sua íntegra. Uma breve discussão finaliza a subseção.

C: A abordagem se referindo a formação do aluno como ele poderia estar sendo orientado a respeito desse uso é o papel do professor, é bem o papel do professor, é aquela clareza e aquela objetividade a respeito das atividades que precisam ser desenvolvidas e dos critérios existentes para esse desenvolvimento, eu penso muito na dialogicidade, que isso faça parte do contrato pedagógico, lembrando que isso é elaborado junto com o aluno, não deve ser algo imposto, o aluno deve compreender porque o processo de ensino tem que ser dessa forma e como esse processo de ensino possibilitará a aprendizagem dele. (C – 3ª roda de conversa)

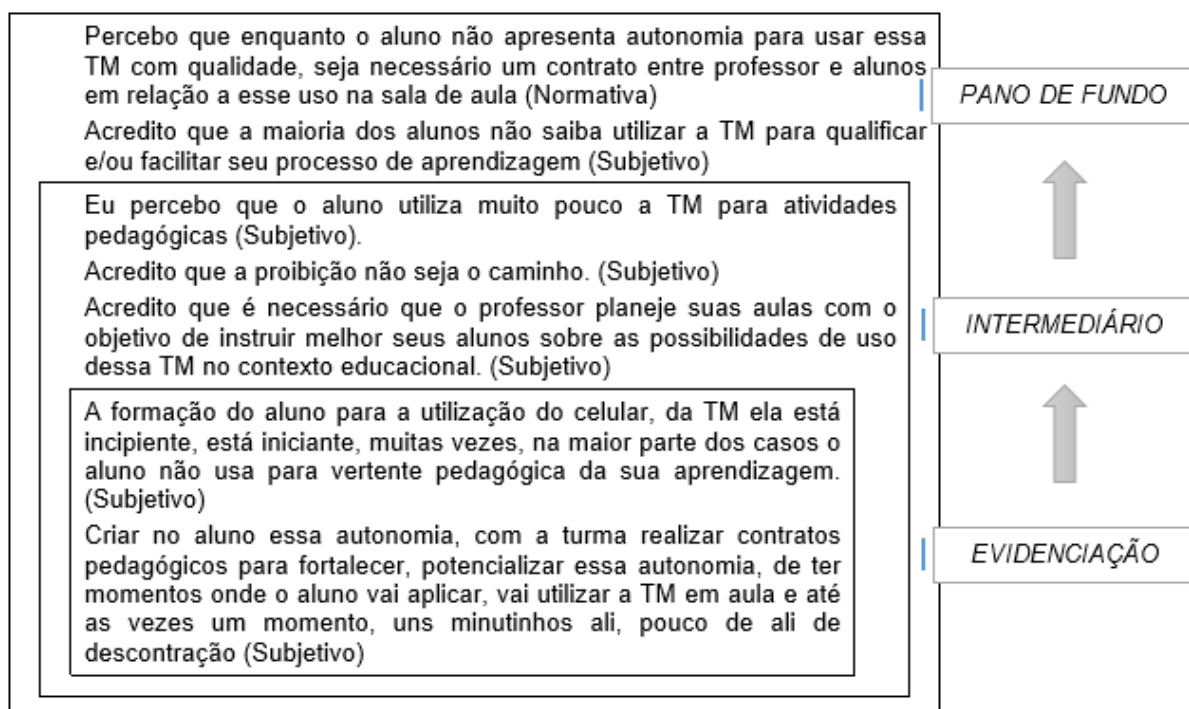
Figura 19 - Análise reconstrutiva de fala da coordenadora C sobre a formação do aluno par o uso da TM.



Fonte: Elabora pela autora.

PC: A formação do aluno para a utilização do celular, da TM ela está incipiente, está iniciante, muitas vezes, na maior parte dos casos o aluno não usa para vertente pedagógica da sua aprendizagem e isso aí acaba prejudicando no caso uma aula em que o professor preparou, que não utilizaria a tecnologia, acaba se o aluno desvia o foco, porque ele vai estar prestando atenção na TM, então a saída seria a autonomia como já citada anteriormente, criar no aluno essa autonomia, com a turma realizar contratos pedagógicos para fortalecer, potencializar essa autonomia, de ter momentos onde o aluno vai aplicar, vai utilizar a TM em aula e até as vezes um momento, uns minutinhos ali, pouco de ali de descontração para ele fazer esse uso desse telefone que não seja momento de sala de aula [em aula], assim ele conseguiria ter essa autonomia para o uso da tecnologia. (PC – 3ª roda de conversa)

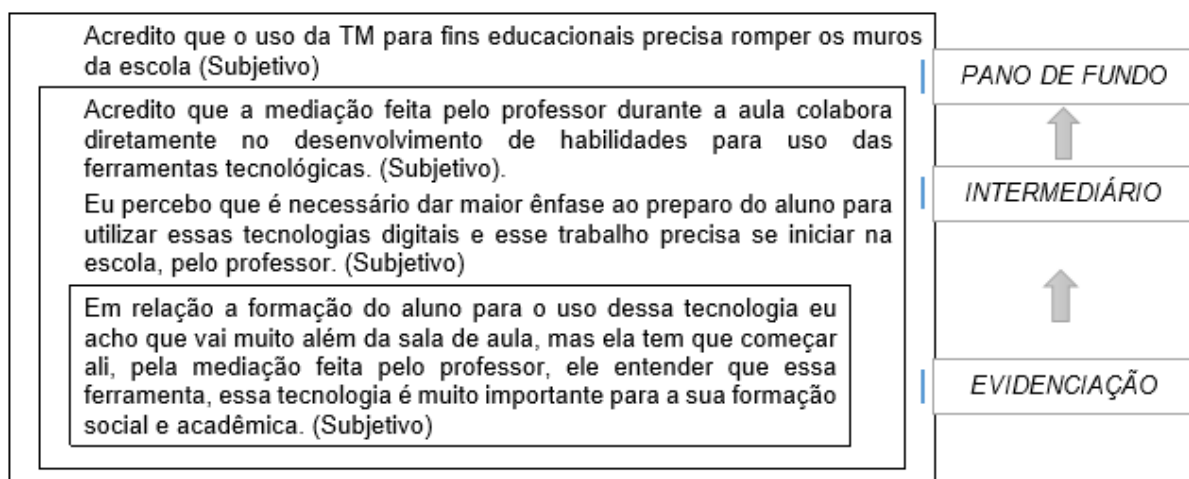
Figura 20 - Análise reconstrutiva de fala do professor/coordenador PC sobre a formação do aluno par o uso da TM



Fonte: Elaborada pela autora.

P1: Em relação a formação do aluno para o uso dessa tecnologia eu acho que vai muito além da sala de aula, mas ela tem que começar ali, pela mediação feita pelo professor, ele entender que essa ferramenta, essa tecnologia é muito importante para a sua formação social e acadêmica. No PEI a gente trabalha muito essa questão do aluno autônomo e criar um percurso de forma que essa autonomia dele seja bem estruturada e a tecnologia eu acredito que tenha um papel importante nessa autonomia (P1 – 3ª roda de conversa).

Figura 21 - Análise reconstrutiva de fala da professora P1 sobre a formação do aluno par o uso da TM



Fonte: Elaborada pela autora.

De acordo com as reflexões dos participantes da pesquisa, o aluno não deve ser proibido de usar as TM dentro da sala de aula, mas esses coordenadores

acreditam que seja necessária uma certa regulamentação, não por meio de leis e decretos, mas sim de um contrato didático, elaborado com a participação ativa dos alunos, por meio do diálogo, e que isso irá subsidiar essa aprendizagem colaborativa.

Assim, enquanto o professor elabora esse contrato pedagógico com os alunos, ele poderá conhecer melhor as inquietações e desejos deles e terá mais evidências para o planejamento de suas ações.

Assim, percebemos a importância da interação do sujeito, como protagonista da sua aprendizagem. E essa é uma aprendizagem que ele não constrói sozinho, ou seja, necessita da relação com os outros sujeitos. E o professor nesse caso é um dos sujeitos que irão disponibilizar metodologias/métodos que irão favorecer o desenvolvimento desta aprendizagem.

Analisamos, a seguir, outro ponto refletido pelos professores como um desafio que eles enfrentam ao trabalhar com as TM no contexto educacional, aspecto esse de cunho menos pedagógico e mais físico, mas que interfere na qualidade da aula que o professor deseja desenvolver quando esta precisa do uso desta TM por meio da internet e/ou de redes de comunicação e pesquisa que exigem o acesso on-line.

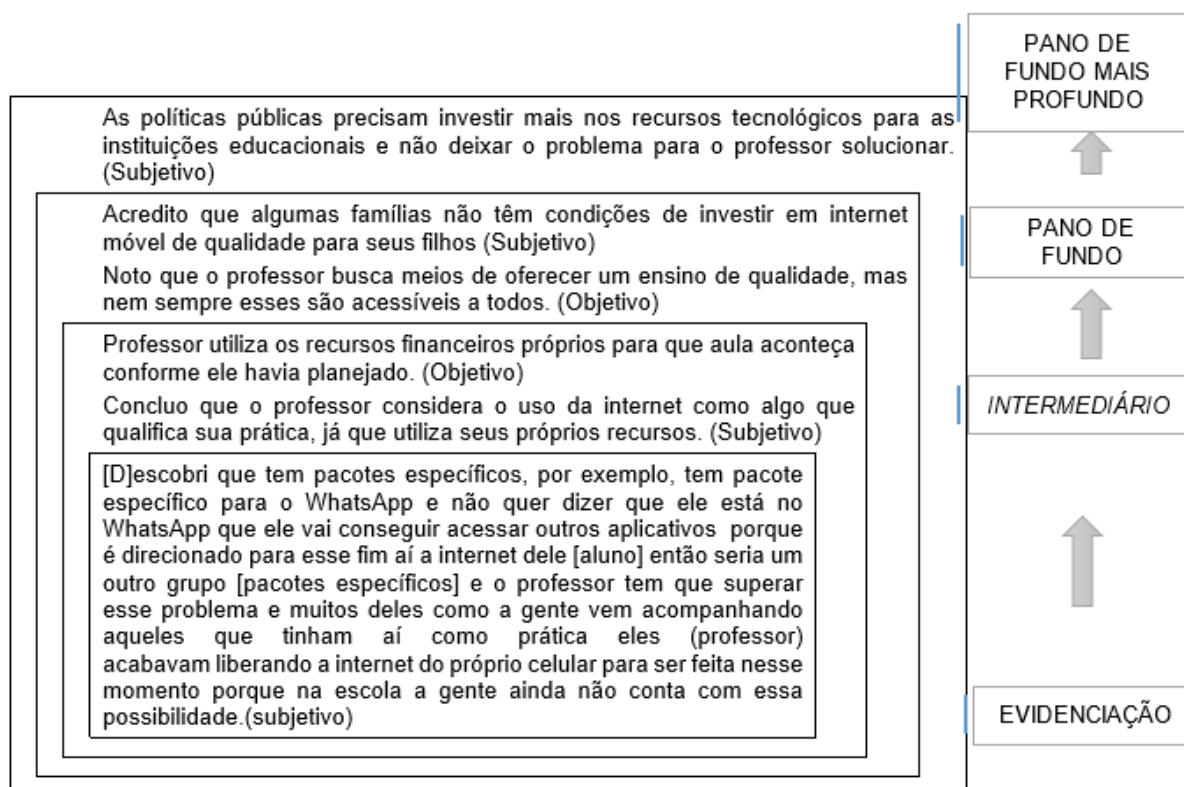
5.3.3 Categoria C: Aspectos físicos

Iniciamos a exemplificação deste segundo tema com uma colocação da coordenadora C, durante a segunda roda de conversa:

C: Um segundo grupo eu colocaria, até que eu aprendi ontem com a P1 numa conversa nossa, que esses alunos na sua maioria possuem esses celulares, mas na hora que a gente precisa de uma internet para trabalhar com esses aplicativos eles não tem né e até eu ficava me questionando, gente na rede social ele fica, aí descobri que tem pacotes específicos, por exemplo, tem pacote específico para o WhatsApp e não quer dizer que ele está no WhatsApp que ele vai conseguir acessar outros aplicativos porque é direcionado para esse fim aí a internet dele então seria um outro grupo e o professor tem que superar esse problema e muitos deles como a gente vem acompanhando aqueles que tinham aí como prática eles (professor) acabavam liberando a internet do próprio celular para ser feita nesse momento porque na escola a gente ainda não conta com essa possibilidade. (C – 2ª roda de conversa)

A análise reconstrutiva deste trecho de fala da coordenadora C está apresentada na (Figura 22).

Figura 22 - Análise reconstrutiva de fala da coordenadora C sobre aspectos físicos que influenciam o uso da TM

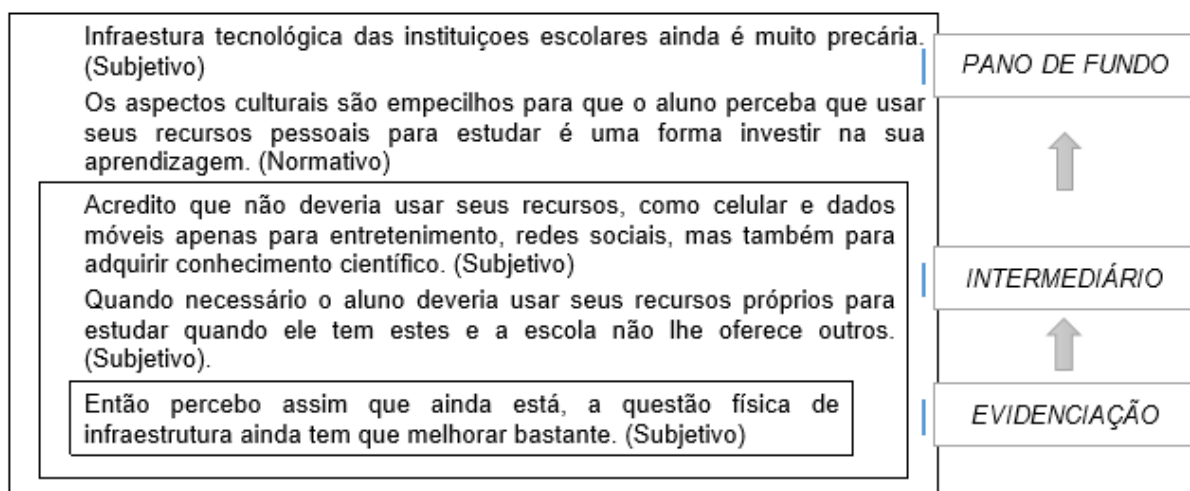


Fonte: Elaborada pela autora.

Alguns pontos levantados pela coordenadora voltaram à pauta na terceira roda de conversa, como exemplificamos a seguir:

P1: Sim porque muitas vezes o aluno não quer usar seus dados móveis pra estudar, ele ainda não percebeu que não é um gasto inútil dos seus dados, que ele está ali adquirindo conhecimento. Então percebo assim que ainda está, a questão física de infraestrutura ainda tem que melhorar bastante. (P1 – 3ª roda de conversa)

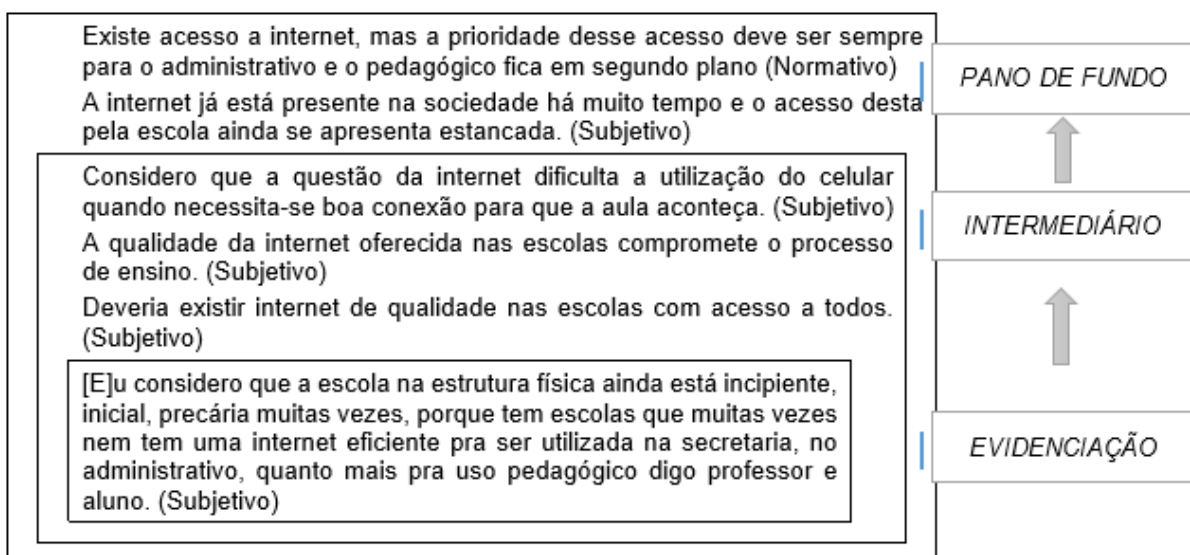
Figura 23 - Análise reconstrutiva de fala da professora P1 sobre aspectos físicos que influenciam o uso da TM



Fonte: Elaborada pela autora.

PC: Reflexão da estrutura do sistema educacional e físico em relação a TM eu considero que a escola na estrutura física ainda está incipiente, inicial, precária muitas vezes, porque tem escolas que muitas vezes nem tem uma internet eficiente pra ser utilizada na secretaria, no administrativo, quanto mais pra uso pedagógico digo professor e aluno. Tem escola que não tem internet nem pra professor usar ou é muito precária e muito ruim. (PC – 3ª roda de conversa)

Figura 24 - Análise reconstrutiva de fala do professor/coordenador PC sobre aspectos físicos que influenciam o uso da TM



Fonte: Elaborada pela autora.

Com objetivo de evidenciar a importância dessas afirmativas presentes nos nossos atos comunicativos, elaboramos um exemplo, a partir da leitura das narrativas desses professores — Se o professor planejou trabalhar com o GeoGebra no celular, o aluno precisará de internet para baixar o aplicativo ou para usar a versão on-line.

Diante disso, a afirmativa de validade subjetiva seria eu usar o GeoGebra com os alunos e eu ter formação para esse uso, já no nível objetivo consiste em verificar se a escola disponibiliza internet para os alunos ou se tenho que pedir para os alunos baixarem antes da aula — fazendo essa reconstrução é possível compreender algumas ações que podem ser necessárias para que essa aula aconteça com qualidade.

Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) discutem sobre essa possibilidade, de incorporar essas ferramentas digitais, investindo em internet banda larga e não em compra de computadores. E as reflexões narradas por esses professores, de que o celular já está presente nas mãos e no bolso dos alunos evidenciam que a proibição não é o caminho, está na hora dos nossos governantes olharem para os estudos e pesquisas e começar a investir os recursos públicos que são destinados a manutenção de laboratórios de informática em internet de boa qualidade para todas as escolas.

O contexto da pandemia escancarou essa problemática além dos muros da escola. Os alunos têm aparelhos, mas muitos moram em local que a internet não chega ou não tem como custear a internet, ou seja, a democratização do acesso à internet é um problema da sociedade no qual a escola está inserida. Esse acesso já deveria ter sido garantido para todos no Brasil.

5.3.4 Dificuldades e limites do uso das TM na percepção dos professores

Analisando as reflexões dos professores, principalmente nas falas de P1, C e PC, evidencia-se que a TM no contexto da sala de aula ainda está mergulhada em três vertentes: uma de que os alunos usam o celular para diversos fins, a questão da falta de acesso a internet e uma outra de que ele precisa ser orientado para esse uso, ou seja, o aluno precisa de formação para esse uso, pois utiliza a TM para se comunicar, ouvir música entre outros, mas quando precisa usar com finalidade pedagógica ele apresenta fragilidade ou não sabe utilizar. Quando utilizo o termo formação, penso nas palavras de Lévy “as técnicas não determinam nada [...], requerem elas mesmas que sejam interpretadas, conduzidas [...]” (2010, p. 188), ou seja, estou me referindo a exatamente essa condição, de uma orientação para que o aluno faça esse uso pedagógico, numa perspectiva investigativa e promovendo a interação.

Percebemos nas reflexões desses professores que uma das fontes de frustração para eles é que eles dizem observar que os alunos utilizam as TM mais para uso pessoal, para interagir nas redes sociais, além do uso para entretenimento, mas muito pouco para fins acadêmicos. Daí o argumento de PC e C de que temos também a necessidade de orientar o uso da TM em aula.

Apesar de várias afirmações terem colocado comportamentos dos alunos como fatos observáveis e causa de falhas no uso pedagógico da TM, há também vários trechos em que admitem, ou concluem, que não se pode esperar que o aluno já tenha comportamento perfeito — que é papel do professor educá-lo para isso. Em contrapartida, eles se sentem despreparados para fazer essa formação do aluno, tanto por falta de oportunidades de formação continuada que favoreça seu olhar crítico para a tecnologia, quanto por condições físicas da escola.

Finalizamos essa parte da análise retomando as ideias de Moran, Masetto e Behrens (2015), sobre a questão da importância da mediação para que o aluno construa o conhecimento, deixando mais claro que quando falamos na questão da mediação pedagógica no uso das Tecnologias Digitais, esta exige uma mudança na postura do professor e, conseqüentemente, uma mudança também na postura do aluno, pois este precisa se tornar mais ativo, participante tanto da sua aprendizagem individual como também da aprendizagem colaborativa (grupo de pessoas), entendendo que todos estão ali para colaborar com a sua aprendizagem.

5.4 As Potencialidades da TM em relação ao uso no contexto educacional

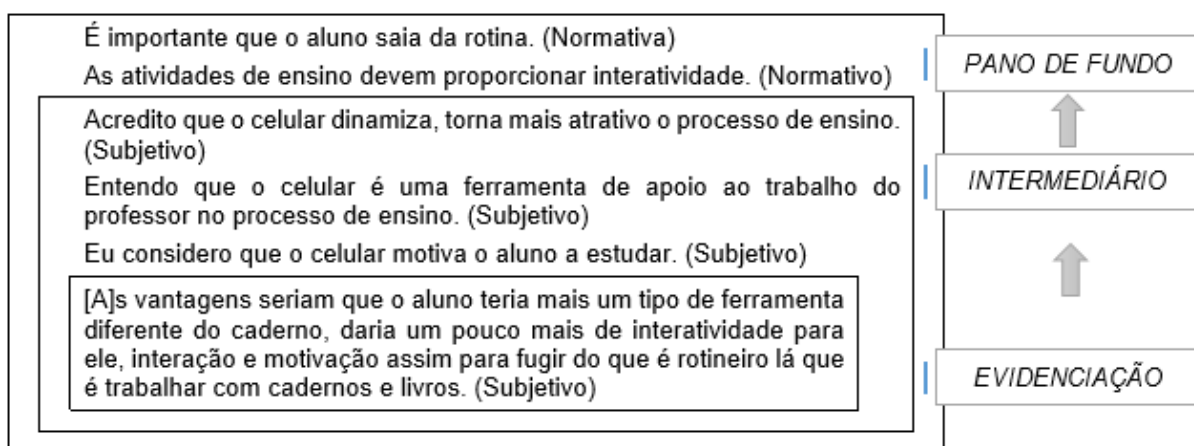
Nesta categoria, buscamos nos excertos das falas dos professores reflexões que apresentassem alguma potencialidade que as TM possam trazer para o contexto educacional, seja este no espaço escolar ou em outros espaços de aprendizagem, como o momento atual de Ensino Remoto Emergencial.

Para isso realizamos uma leitura atenta de todas as transcrições e selecionamos os excertos que tinham ligação direta ou indireta com esse tema, ou seja, nos quais o professor utilizava o termo *potencial* ou nos quais o contexto de fala deixasse claro que ele estava falando ou refletindo sobre uma prática que corrobora a qualidade dessa TM para o processo de ensino.

Apresentamos, a seguir dois destes trechos, seguidos de análises reconstrutivas sobre eles nas (Figuras 25 e 26).

PC: Agora as vantagens seriam que o aluno teria mais um tipo de ferramenta diferente do caderno, daria um pouco mais de interatividade para ele, interação e motivação assim para fugir do que é rotineiro lá que é trabalhar com cadernos e livros pra ele poder ter acesso fácil na mão dele e ele mesmo interagir. Então acredito que essas seriam as vantagens mesmo, agora os problemas passam, as dificuldades, os desafios passam por aquilo que foi dito na primeira reunião. (PC – 2ª roda de conversa)

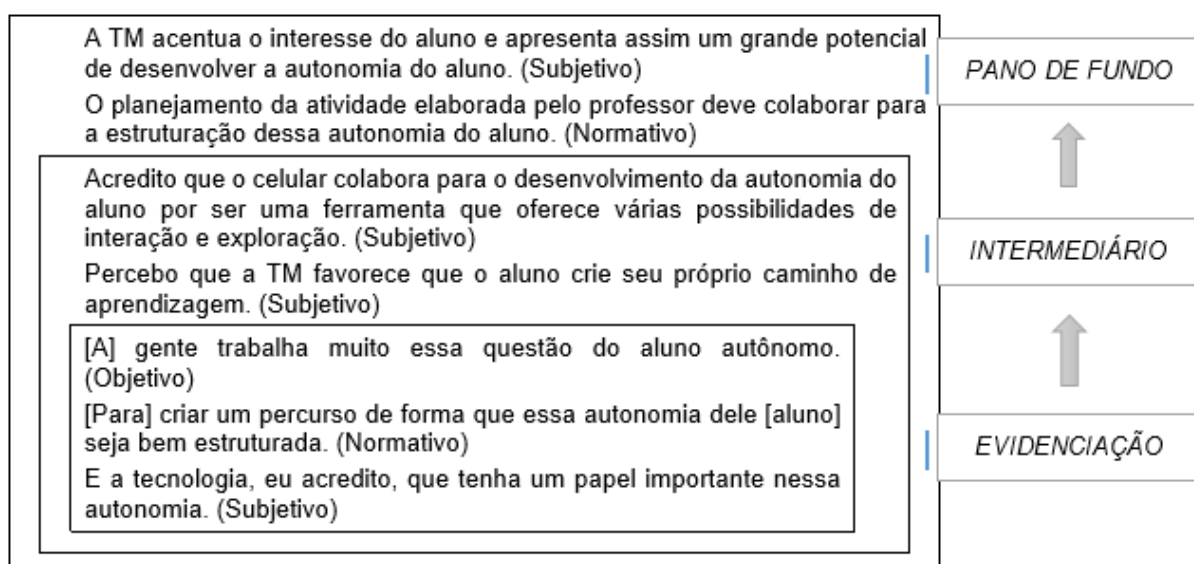
Figura 25 - Análise reconstrutiva de uma fala do professor/coordenador PC sobre as potencialidades da TM



Fonte: Elaborada pela autora.

P1: [E]ssa tecnologia é muito importante para a sua formação social e acadêmica. No PEI a gente trabalha muito essa questão do aluno autônomo e criar um percurso de forma que essa autonomia dele seja bem estruturada. E a tecnologia eu acredito que tenha um papel importante nessa autonomia. (P1 – 3ª roda de conversa)

Figura 26 - Análise reconstrutiva de uma fala da professora P1 sobre as potencialidades da TM



Fonte: Elaborada pela autora.

Observa-se que a categoria potencialidade se mostra mais tímida se compararmos com a quantidade de excertos presentes nas outras categorias. Acreditamos que seja pelo motivo dos professores relatarem que essa ferramenta era

muito mais empregada para uso pessoal do que profissional. Mesmo não tendo um número muito grande de reflexões, achamos importante analisar esse tema, pois consideramos que este, assim como os demais, irão contribuir para responder o problema de pesquisa.

No horizonte de evidenciação o celular é visto com potencial de dinamizar o processo de ensino e contribuir para a autonomia do aluno. No nível Intermediário essa potencialidade é enfatizada pelo celular fazer parte do contexto, do cotidiano e por ser uma ferramenta que oferece várias possibilidades de exploração. E, no pano de fundo, percebe-se que se toma como norma, como desejável, que o processo de ensino seja dinâmico, contextualizado, no qual o aluno sai da sua rotina de lápis e caderno. As falas analisadas indicam que essa TM tem como potencialidade tornar isto realidade, trazendo mais interação e motivação para o aluno, como uma forma de apoio para a construção de seu conhecimento.

Resumidamente, em relação as potencialidades, tanto nas afirmativas objetivas como subjetivas as reflexões giram em torno de 3 ideias principais: tornar o processo de ensino dinâmico, contextualizado e autônomo.

Silva e Bairral (2019) corroboram com a ideia de que as TM podem tornar o processo de ensino mais dinâmico e contextualizado, ampliando as possibilidades de interação e despertando o interesse do estudante pela aula e por fazer investigações e explorações utilizando outros softwares que podem desencadear características que complementam o que já foi estudado ou discutido, “[o] que muitas vezes pode ser difícil de desenvolver com o uso do lápis e papel” (SILVA; BAIRRAL, 2019, p. 34). E se o celular é usado com esse objetivo de aguçar a curiosidade ele poderá promover a autonomia (HENRIQUE; BAIRRAL, 2019).

Partindo da ideia desses autores, se o aluno é instigado a investigar, explorar e fazer novas deduções que complementem as já construídas, fica claro que nesse processo ele poderá desenvolver mais autonomia para construir novos conhecimentos.

Na próxima seção, analisamos a questão do uso das tecnologias digitais no ensino remoto emergencial, tema que apareceu, muitas vezes, associado aos anteriores, talvez por apresentar no seu contexto tanto desafios/limites como também possibilidades e potencialidades.

5.5 TM no Ensino Remoto Emergencial

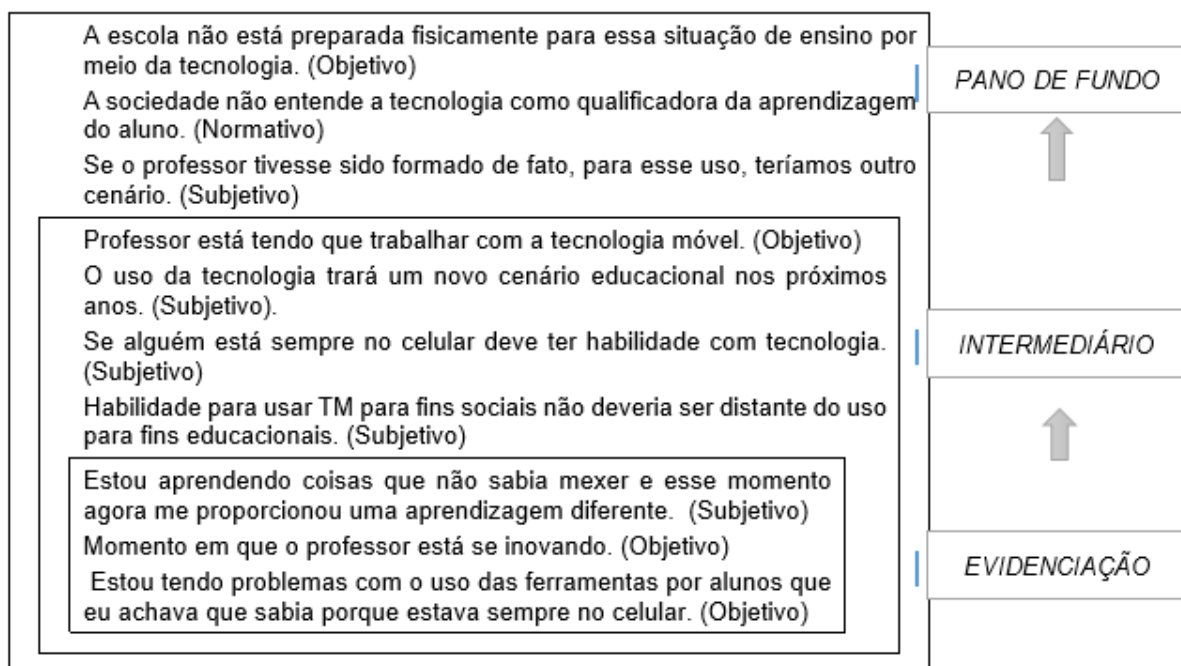
Diante do cenário atual, no qual os professores estão trabalhando de forma remota e emergencial, a utilização das TMs nesta modalidade de ensino apareceu muito nas rodas de conversa e de forma articulada a múltiplas reflexões analisadas anteriormente em outras categorias. Devido à quantidade de dados que remetem a esse contexto atual, que pode vir a ser um marco muito importante para as próximas práticas educativas, presenciais ou não, senti a necessidade de evidenciar mais essa categoria, com o objetivo de refletirmos um pouco sobre o que já observamos de impacto na prática desses professores.

Apresentamos uma breve explicação do que significa esse cenário atual intitulado de ensino remoto emergencial. Segundo o dicionário Aurélio, o termo remoto significa “distante no espaço” e de acordo com Behar (2020), esse ensino remoto emergencial não pode ser considerado sinônimo de Ensino a Distância, pois o ensino remoto está relacionado a esse distanciamento geográfico que impede alunos e professores de frequentarem presencialmente seus estabelecimentos de ensino para evitarem assim a disseminação do vírus. É emergencial porque essa medida de distanciamento foi decretada pelo governo de uma hora para outra, exigindo assim dos professores e da equipe gestora uma ressignificação do processo pedagógico, sem tempo hábil para um planejamento qualificativo dessas mudanças.

Nas escolas da Secretaria Estadual da Educação de São Paulo, neste tipo de ensino o professor não prepara apenas vídeo aulas para disponibilizar para os alunos. Ele deve oferecer momentos de atendimento síncrono — nos quais ele possa compartilhar e/ou construir junto com os alunos um conhecimento novo ou aprofundar um conhecimento já trabalhado — e ainda oferecer atendimento assíncrono por meio da disponibilização de um roteiro de atividades e plantões tira dúvidas, por meio de chat, e-mail ou do seu próprio WhatsApp, ficando isso a critério de cada professor ou instituição.

P1: Momento em que o professor está se inovando, professor hoje está na situação de como buscar essa tecnologia, estou aprendendo coisas que não sabia mexer e esse momento agora me proporcionou uma aprendizagem diferente. Estou tendo problemas com o uso das ferramentas por alunos que eu achava que sabia porque estava sempre no celular. Nós utilizamos mais no sentido da tecnologia pra aprendizagem, utilizavam mais o computador para estudar, celular não. (P1 – 1ª roda de conversa).

Figura 27 - Análise reconstrutiva de fala da professora P1 sobre o ensino remoto emergencial



Fonte: Elaborada pela autora.

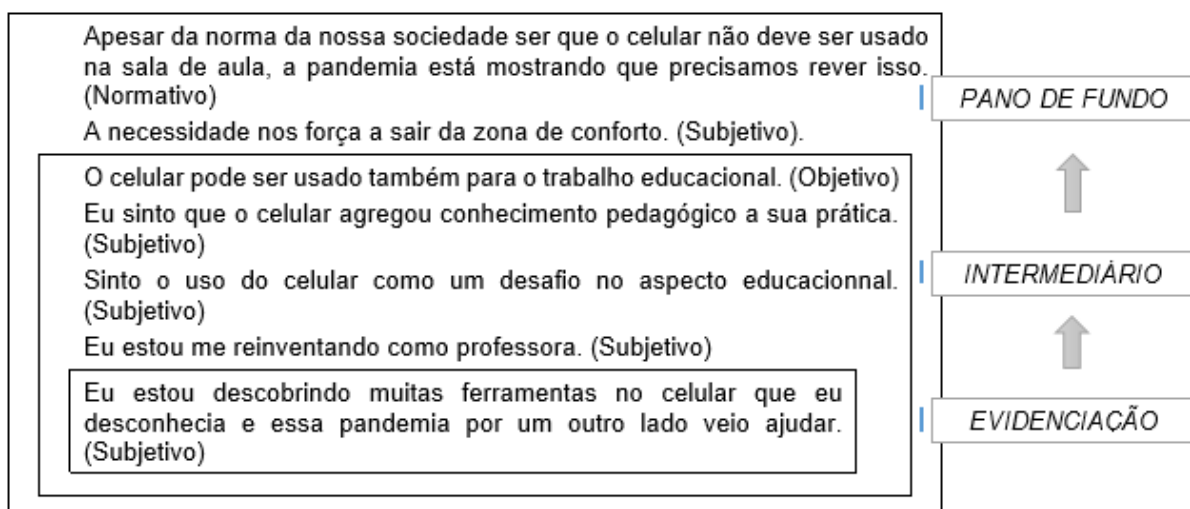
Analisando a reflexão de P1, parece que o ensino remoto trouxe muitos desafios ao processo de ensino, no qual o professor precisou se adequar e agir em um tempo e espaço muito curto. Por outro lado, essa situação proporcionou mudança na prática, que segundo ela agregou aprendizado, tanto em relação às tecnologias digitais em geral como em relação à TM, em especial o celular.

P1: [E]sse momento agora me proporcionou uma aprendizagem diferente (P1 – 1ª roda de conversa).

Essa expressão evidencia que P1 percebeu, nessa nova experiência, que o celular pode oferecer muitos subsídios para o trabalho com o aluno, indo além de um uso apenas como pesquisa ou como apoio ao aprendizado, agregando práticas novas às que ela já conhecia.

P1: Eu estou descobrindo muitas ferramentas no celular que eu desconhecia e essa pandemia por um outro lado veio ajudar, porque até então eu usava o celular pra coisas pessoais, para trabalho muito pouco, as vezes para fazer alguma pesquisa nesse sentido e agora não já estou descobrindo algumas plataformas e algumas coisas que dá para ser utilizado a partir do celular, eu estou tendo que explorar um pouco também para mostrar isso para os alunos, está sendo uma coisa nova para eles mas pra mim também está sendo a questão do celular na sala de aula. (P1 – 3ª roda de conversa).

Figura 28 -Análise reconstrutiva de fala da professora P1 sobre o contexto atual



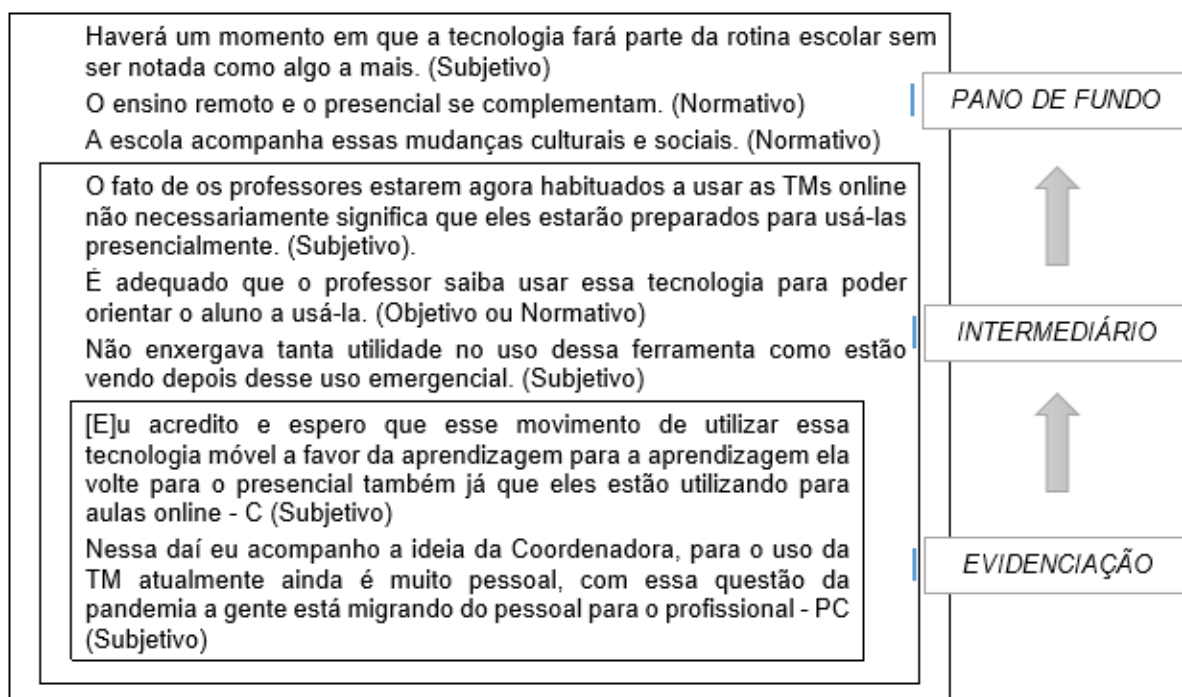
Fonte: Elaborada pela autora.

Usando o termo empregado por Borba e Penteadó (2001), a fala de P1 parece confirmar que os professores precisaram literalmente, por iniciativa própria ou não, sair de sua “zona de conforto” (ensino presencial físico) e se reinventar, pois muitos não estavam preparados para esse tipo de ensino e muitos também não estavam familiarizados com o uso das tecnologias digitais.

C: O que mudou eu acredito e espero que esse movimento de utilizar essa tecnologia móvel a favor da aprendizagem para a aprendizagem ela volte para o presencial também já que eles estão utilizando para aulas online, para o desenvolvimento de formulários, no caso da nossa escola a maioria usa por meio do celular. Vou embalar em mais uma reflexão...reflita se de fato existe a necessidade do uso dessa tecnologia móveis ou é apenas mais um modismo, penso que existe de fato essa necessidade já que o aluno está inserido nessa sociedade que é muito difícil ficar sem essa TM, fazer algo sem essa tecnologia móvel, e a educação ela precisa considerar essas mudanças sociais, essas mudanças culturais porque até mesmo para que o aluno tenha um interesse e observe um significado nesse processo de ensino e de aprendizagem. (C – 2ª roda de conversa)

PC: Nessa daí eu acompanho a ideia da Coordenadora, para o uso da TM atualmente ainda é muito pessoal, com essa questão da pandemia a gente está migrando do pessoal para o profissional no caso dos docentes e no caso dos alunos pra fazer o estudo por meio da TM pelos fatores já citados, está dentro do que eu iria falar também e a questão do modismo não tem como discordar...está dentro da minha reflexão essa daí. (PC – 2ª roda de conversa)

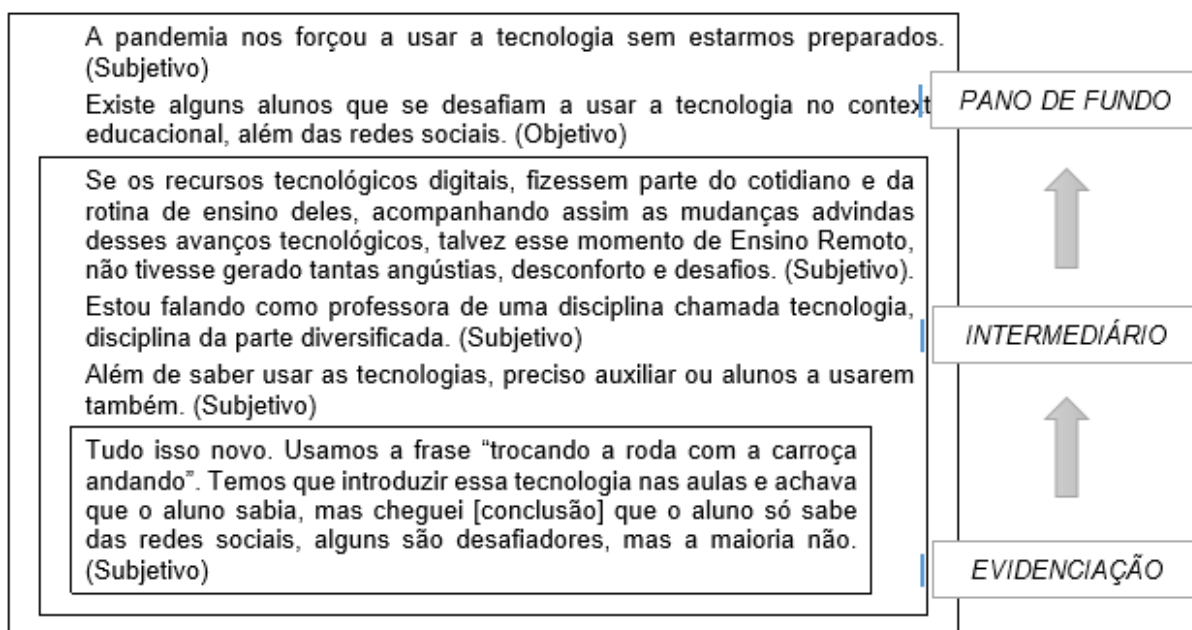
Figura 29 - Análise reconstrutiva de troca entre os coordenadores C e PC sobre o ensino remoto



Fonte: Elaborada pela autora.

P2: Tudo isso novo. Usamos a frase “trocando a roda com a carroça andando”. Temos que introduzir essa tecnologia nas aulas e achava que o aluno sabia, mas cheguei [conclusão] que o aluno só sabe das redes sociais, alguns são desafiadores, mas a maioria não. Acho que o professor precisa de formação nessa área. Eu utilizava na área de matemática para tentar atrair eles mais para a matéria, algo mais prazeroso, mas estou aprendendo com tudo isso que está chegando e foi frustrante porque eu achava que o aluno sabia usar essas ferramentas e descobri que ele não sabe. Como professora de tecnologia estou tentando aprender várias coisas pra poder passar pra eles também pra auxiliar nesse uso mais instrucional (P2 – 1ª roda de conversa).

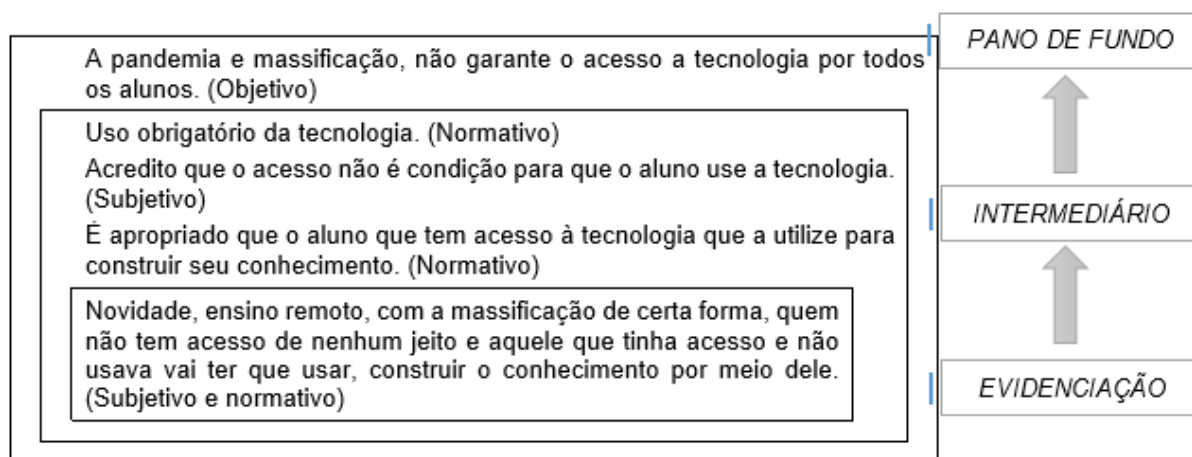
Figura 30 - Análise reconstrutiva de fala da professora P2 sobre o ensino remoto emergencial



Fonte: Elaborada pela autora.

PC: Novidade, ensino remoto, com a massificação de certa forma, quem não tem acesso de nenhum jeito e aquele que tinha acesso e não usava vai ter que usar, construir o conhecimento por meio dele. Explorar algo nesse sentido, seja bem interessante. (PC – 1ª roda de conversa)

Figura 31 - Análise reconstrutiva de fala do coordenador PC sobre o ensino remoto emergencial



Fonte: Elaborada pela autora.

A fala de PC evidencia que ele se preocupa com uma outra questão emergente na educação e no Brasil que é a inclusão digital e o acesso de todos à internet. Como quem não tinha acesso de jeito nenhum antes da pandemia vai conseguir ter acesso agora? Será que nós, enquanto educadores, podemos garantir não apenas a igualdade (oportunidades iguais para todos) de acesso, mas também a equidade, para que as adequações se tornem justas para todos?

Essas reflexões parecem deixar claro que esses professores entendem ou imaginam que esse cenário atual de Ensino Remoto vai trazer mudanças positivas para o ensino presencial, sem substituí-lo. Essa visão é compartilhada por Kenski (2003) “o ambiente educacional virtual não suprime o espaço educacional presencial. Ao contrário, ele o amplia” (KENSKI, 2003 p. 57), criando possibilidades e expandindo as dimensões de construção de conhecimentos, pelas múltiplas linguagens que estão presentes tanto no ensino presencial como no ensino por meio de tecnologias. As mudanças trazidas por esse ensino remoto serão principalmente em relação ao olhar por parte da sociedade — incluindo alunos, responsáveis e equipe gestora — quanto ao uso do celular para o processo de ensino.

Na reflexão da professora P1, P2 e da Coordenadora C, entende-se que, se os recursos tecnológicos digitais fizessem parte do cotidiano e da rotina de ensino deles, acompanhando as mudanças advindas desses avanços tecnológicos, talvez esse momento de ensino remoto, não tivesse gerado tantas angústias, desconforto e desafios. Conseqüentemente, muitos professores precisaram buscar soluções/caminhos para dar continuidade ao processo de ensino iniciado presencialmente, e essas soluções na sua maioria precisava ser pautada nas tecnologias digitais, devido ao isolamento social.

Nas reflexões desses professores é notável que há um abismo (BORBA, SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014) entre as práticas de uso pessoais de professores e alunos e a prática de uso educacional dessa ferramenta. E que a visão desses professores sobre o uso e aplicação do celular no contexto educacional já mudou.

Analisando estas reflexões, vale destacar que Moreira e Schlemmer (2020) pontuam que este é um período importante para que essa mudança aconteça, pois, a suspensão das aulas presenciais físicas obrigou a todos professores e alunos fazerem uso dessa tecnologia digital, principalmente o celular, querendo ou não, pois para alguns essa é a única ferramenta de acesso nesse momento de pandemia. Agora é necessário, aos poucos, ir transformando essa demanda emergencial em um uso qualificado.

Ainda segundo esses autores, não basta apenas usar como ferramenta, é preciso mudar para o paradigma da educação onlife²⁹, no qual o professor não pode enxergar essa tecnologia digital apenas como instrumentos, recursos, apoio. Eles precisam vê-las como conexões que afetam quem somos, como vivemos, como ensinamos e como aprendemos.

Na seção seguinte, analisamos a elaboração da atividade investigativa produzida pelo pesquisador e pelos demais integrantes do GECTEM, quando buscamos colocar em prática algumas vertentes estudadas pelo grupo e tendo como base reflexões que o grupo fez durante as rodas de conversa.

5.6 Elaboração da atividade investigativa: refletindo sobre as possibilidades e limites da articulação entre TM e IM

Como já descrito na 5ª roda de conversa, tivemos muitos momentos de estudo teóricos, reflexões, análise e discussões colaborativas, para chegamos na versão final da atividade investigativa elaborada pelo GECTEM.

Começamos apresentando uma troca entre C e PC ocorrida durante a discussão do grupo sobre qual seria o público-alvo da atividade. A discussão foi mais longa, mas trago aqui apenas um trecho no qual a coordenadora C lembrou que o conteúdo pavimentação aparece como habilidade estruturante na última escala, a de defasagem:

C: E essa questão de pavimentação no ensino médio, analisando lá os resultados do Saesp ela aparece novamente, como aquelas habilidades lá como ponto de atenção. (C – 5ª roda de conversa)

PC: Eu acho que é no 2ºano. (PC – 5ª roda de conversa)

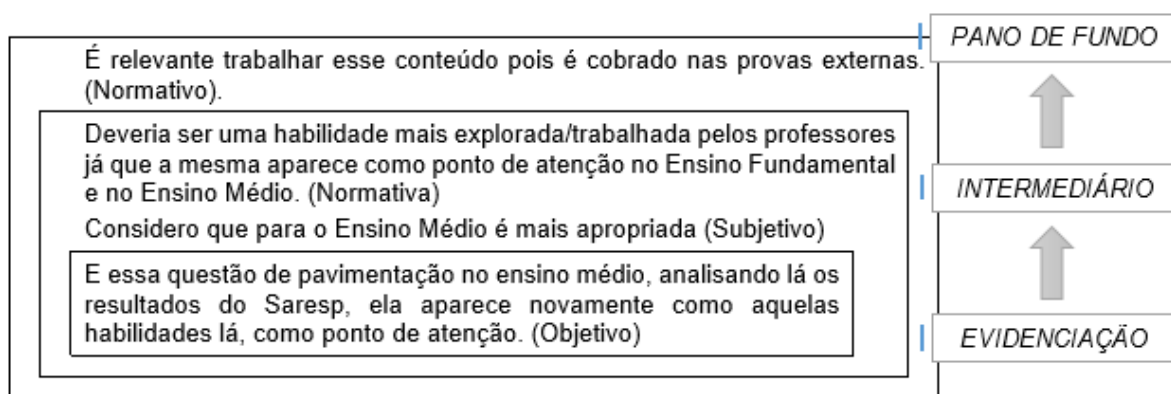
C: Coordenadora: Geralmente ela sempre aparece, a questão da pavimentação, aparece no 9º ano do ensino fundamental e ela se repete na 3ª série do ensino médio. (C – 5ª roda de conversa)

A análise reconstrutiva, apresentada na (Figura 32), mostra a interação entre os domínios subjetivo, objetivo e normativo na definição do público-alvo: o papel das avaliações externas nessa definição foi aludido pela coordenadora. As avaliações

²⁹ Termo que teve origem no projeto Iniciativa Onlife, lançado pela Comissão Europeia, que se preocupou, essencialmente, em compreender o que significa ser humano numa realidade hiper conectada (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020, p. 25).

externas exercem influência, seja como pressão normativa ou como fonte objetiva de dados que podem ajudar no planejamento. Neste caso, como o SARESP (Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo) mostra que alunos de ensino médio apresentam defasagem em habilidades relativas à pavimentação, a coordenadora, e conseqüentemente o grupo, encontrou nesta avaliação validação para a ideia proposta, e usou a informação para fazer a opção de elaborar a atividade investigativa sobre pavimentação para alunos do ensino médio.

Figura 32 - Análise reconstrutiva de fala da coordenadora C durante elaboração da atividade investigativa

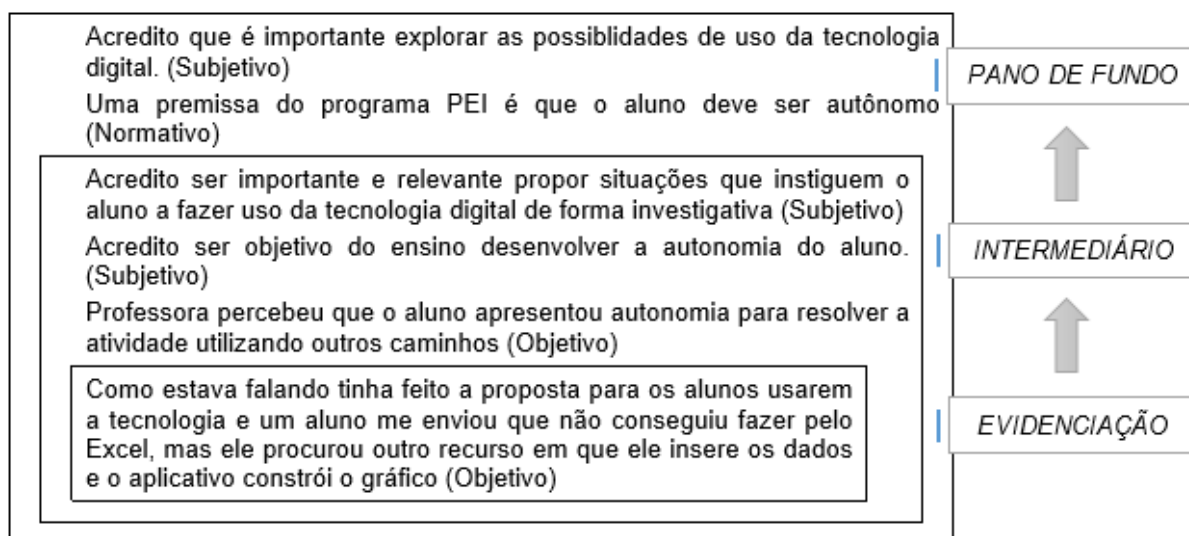


Fonte: Elaborada pela autora.

A seguir, destacamos uma fala da professora P1, analisada na (Figura 33), que exemplifica que a experiência dos participantes da pesquisa era frequentemente trazida para o grupo para validar propostas e caminhos. No caso escolhido para exemplo, P1 mostrou, por meio de um fato objetivo relatado por ela, que subjetivamente valora atitudes de autonomia e iniciativa dos alunos e acredita que a atividade investigativa atrelada à tecnologia pode proporcionar oportunidades para que elas se desenvolvam. Creio que a influência normativa do programa PEI — que tem como princípio o protagonismo do aluno, e que postula que como protagonista o aluno deve ser autônomo, competente e solidário — pode ser inferida em plano de fundo.

P1: Na realidade o que teve essa semana que eu achei interessante foram os desafios matemáticos, o desafio esse ano foi que eles... Voltei, tinha perdido a conexão. Como estava falando tinha feito a proposta para os alunos usarem a tecnologia e um aluno me enviou que não conseguiu fazer pelo Excel, mas ele procurou outro recurso que ele insere os dados e o aplicativo constrói o gráfico e achei muito bonitinho porque ele não conseguiu mexer com o Excel e não me falou que não conseguiu, mas ele foi atrás de uma ferramenta que ele conseguiu resolver o problema pra gente de construir o gráfico. (P1 – 4ª roda de conversa)

Figura 33 - Análise reconstrutiva de fala da professora P1 durante elaboração da atividade investigativa



Fonte: Elaborada pela autora.

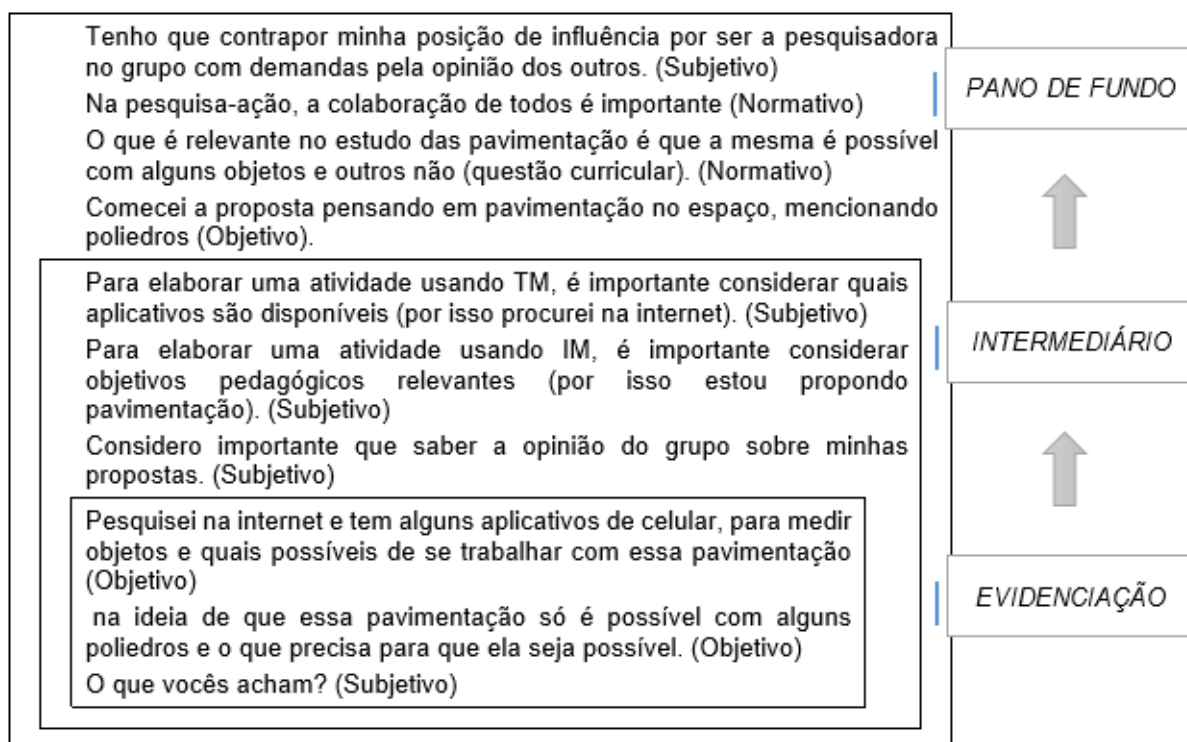
Se imaginarmos um espectro gradativo que vai de uma atividade totalmente livre a uma atividade fortemente estruturada, durante a análise do processo de elaboração da atividade investigativa pelo grupo, em várias ocasiões, houve negociações sobre em que ponto deste espectro nossa atividade deveria se localizar. A seguir, temos alguns exemplos de tais negociações. Começo com uma fala minha, seguida por manifestação de apoio de PC:

Pesquisadora: Pesquisei na internet e tem alguns aplicativos de celular, para medir objetos e quais possíveis de se trabalhar com essa pavimentação, na ideia de que essa pavimentação só é possível com alguns poliedros e o que precisa para que ela seja possível. O que vocês acham? (Pesquisadora – 4ª roda de conversa)

PC: Achei bacana essa ideia.

Uma análise reconstrutiva que fizemos em conjunto com a orientadora, apresentada na (Figura 34), nos mostra quantos significados podem estar implícitos em um único ato de fala. Pode ser percebido o esforço, que era a propósito sempre realizado, em contrabalancear o papel de participante do grupo, que traz propostas, com a possibilidade de meu papel de pesquisadora exercer certa coerção. Ressaltamos também que, ao elaborar uma proposta de atividade investigativa com uso de tecnologia móvel, mesmo que inicial, temos que levar em consideração vários fatores, entre eles os objetivos pedagógicos (para que sejam relevantes) e a disponibilidade de aplicativos que possam ajudar no alcance de tais objetivos.

Figura 34 - Análise reconstrutiva de fala da pesquisadora durante elaboração da atividade investigativa



Fonte: Elaborada pela autora e pela orientadora.

Transcrevemos a seguir, uma discussão ocorrida na quinta roda de conversa. As falas estão apresentadas como ocorreram, na íntegra e mantendo a ordem de desencadeamento. Ela é mais um exemplo de negociação sobre o nível de estruturação, direcionamento ou liberdade que teríamos na atividade — a que nos referimos anteriormente por meio de um espectro gradativo. A análise reconstrutiva é apresentada na (Figura 35), que é um pouco diferente das anteriores, por retratar as falas de quatro participantes, lado a lado.

Pesquisadora: O que vocês acham dessas sugestões, podemos deixar assim mesmo? Penso no sentido de que em alguma das reuniões um de vocês falou que se a gente não propuser o uso da tecnologia por meio do celular corria o risco de eles não usarem, mas ao mesmo tempo penso que se colocarmos um aplicativo, fechar nele, não estamos dando ao grupo a oportunidade de eles investigarem qual aplicativo querem usar, o que pensam?

C: Eu sinto que precisa da sugestão pelo menos por enquanto, devido à questão do desenvolvimento da autonomia deles, que acredito que eles ainda não desenvolveram. Vai ser a primeira abordagem que você vai fazer com eles a esse respeito, não vai? Então se não sugerir, acho muito difícil eles encontrarem um aplicativo para estarem desenvolvendo a atividade. O que vocês acham?

PC: É, pode sugerir e depois falar que fica aberto para uma nova busca, sei lá, ficou ruim essa sentença, é que fica aberta para que eles utilizarem outro.

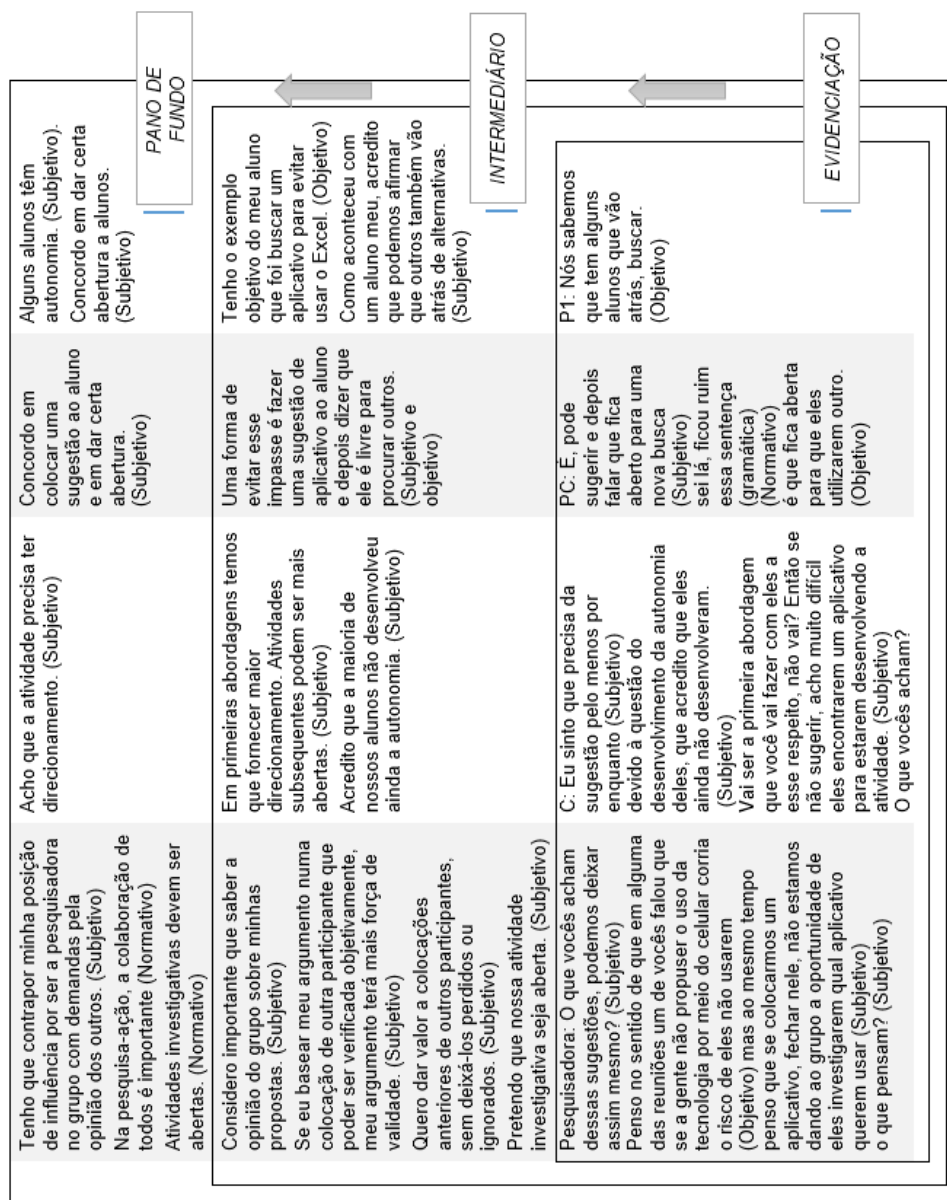
C: É, pode colocar como possibilidade para o grupo desenvolver, aí acho que fica bom.

[...] (sugestões de ortografia e melhora na redação referente a sugestão).

P1: Nós sabemos que tem alguns alunos que vão atrás, buscar.

PC: Ficou bom.

Figura 35 - Análise reconstrutiva de troca entre participantes durante elaboração da atividade investigativa



Fonte: Elaborada pela autora e pela orientadora.

A análise traz à luz vários campos de sentido e afirmativas de validade que já apareceram nos trechos analisados anteriormente, como por exemplo, o princípio da autonomia do aluno, a busca do consenso do grupo, o nível de direcionamento e estrutura da atividade, entre outros.

Queremos ressaltar também que na análise considerei como forma de validação da fala de P1 (“Nós sabemos que tem alguns alunos que vão atrás, buscar”) algo que ela havia falado anteriormente, quando ela nos contou sobre um aluno que

foi atrás de um aplicativo para usar em lugar do Excel, que ele estava tendo dificuldade de usar. Apesar de a estória não ter sido contada nesta fala, acho que pode ser usada como forma implícita de validação. Ou poderia ter sido usada se alguém desafiasse a colocação.

Analisamos, a seguir, mais um trecho em que os participantes colaboraram na elaboração da atividade, ocorrido na quinta roda de conversa:

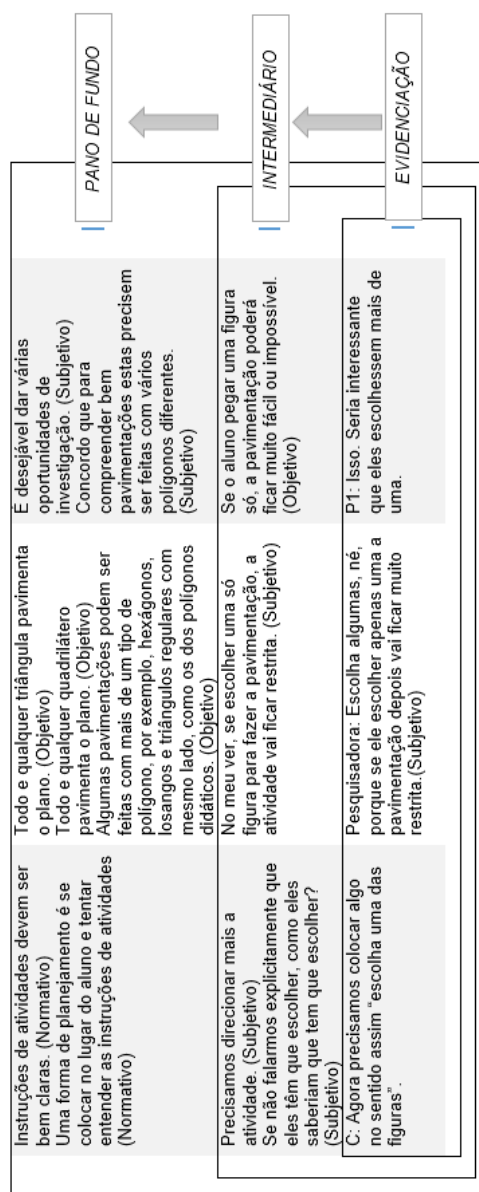
C: Agora precisamos colocar algo no sentido assim “escolha uma das figuras”.

Pesquisadora: Escolha algumas, né, porque se ele escolher apenas uma a pavimentação depois vai ficar muito restrita.

P1: Isso. Seria interessante que eles escolhessem mais de uma.

Ressaltamos que, para a análise desse trecho, apresentada na (Figura 36), eu trouxe à tona alguns significados da minha colocação que estavam em pano de fundo e que podem ser bem pouco óbvios, mas que eu sei que era a isso que eu me referia no momento. Nomeadamente, tinha em mente o fato (objetivo) de que a pavimentação com triângulos e quadriláteros é sempre possível. Outro fato objetivo a que me referia bem remotamente é que é possível fazer pavimentações com polígonos diferentes, como as que fazemos com os polígonos didáticos (*pattern blocks*), material concreto de fabricação comercial para a educação matemática (Figura 37).

Figura 36 - Análise reconstrutiva de troca entre participantes sobre atividade pavimentação



Fonte: Elaborada pela autora.

A (Figura 37) mostra um exemplo das chamadas pavimentações semi-regulares, que são feitas com polígonos regulares e nas quais todos os vértices são semelhantes.

Figura 37 - Pavimentação semiregular feita com polígonos didáticos



Fonte: Chakraborty e Caglayan (2017).

Ainda em relação à análise apresentada na (Figura 36), atribuímos o domínio normativo à validação da colocação de C por ser ela uma coordenadora que utiliza diariamente em sua prática, premissas (tanto de teorias educacionais como documentos normativos) sobre como deve ser o planejamento e a elaboração de atividades. De fato, é seu trabalho fazer a formação de professores sobre isso.

Outro momento importante na elaboração da atividade em relação aos conceitos matemáticos foi originado pelo fato de a proposta inicial envolver objetos no espaço tridimensional e a pavimentação no currículo escolar se tratar de pavimentação no plano. Como o trecho reproduzido a seguir mostra, percebemos que havia aí uma transição a ser feita e que não era simples.

Pesquisadora: Lembrando o que discutimos, aí o registro foi pensando na ideia de que eles construam a ideia de que os ângulos são iguais, a figura que ele tirou foto é formada por polígonos que compõem as faces dessas figuras, mas não sabemos se eles vão enxergar isso, mas pelas anotações foi pensando nisso.

C: Vamos ler a próxima para ver como fica.

Pesquisadora: Podemos olhar de novo as propostas colocados no WhatsApp, pode ser que tenha interpretado errado.

[...] Silêncio, leitura e análise do item B1.

PC: Fica melhor “que foram registrados”.

C: Esse com as figuras planas está confuso

PC: Acho que temos que refazer essa parte.

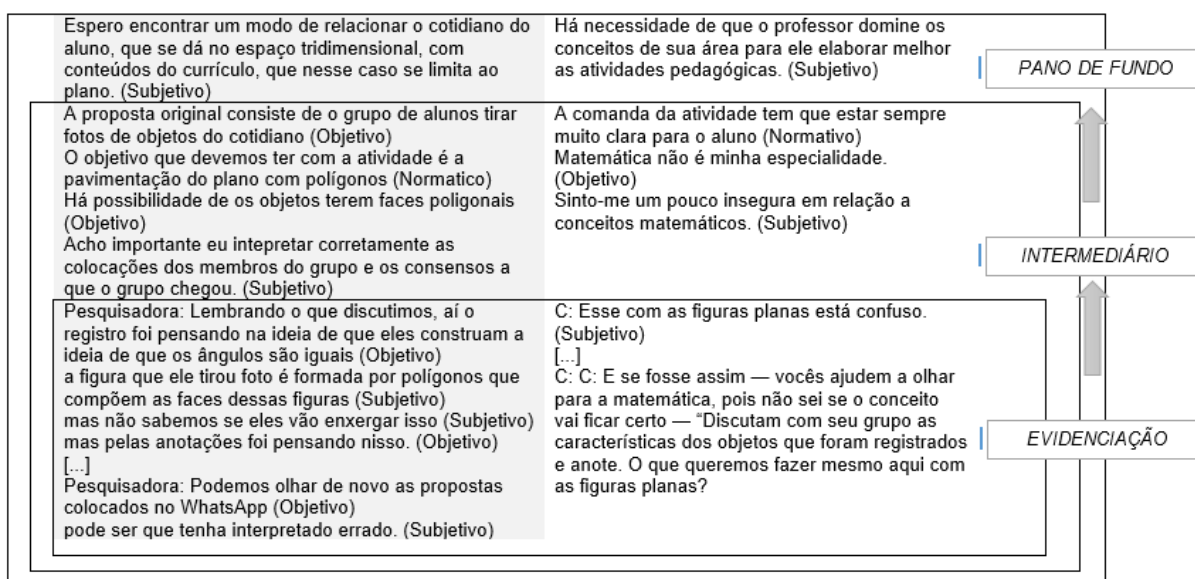
C: E se fosse assim — vocês ajudem a olhar para a matemática, pois não sei se o conceito vai ficar certo — “Discutam com seu grupo as características dos objetos que foram registrados e anote. O que queremos fazer mesmo aqui com as figuras planas?”

O que ligava a proposta original de tirar fotos de objetos do cotidiano e o objetivo de pavimentar o plano com polígonos era a possibilidade de os objetos terem faces poligonais. Isso não só é garantido como, se fosse o caso, talvez não fosse

percebido pelo aluno. Se ele não conseguisse encontrar isso sozinho íamos ter que colocar algum questionamento adiante para proporcionar a possibilidade de o aluno investigar essas relações.

A análise da fala da coordenadora C e da minha fala está apresentada na (Figura 38). Não apresento análise das falas de PC que pertencem ao trecho porque no meu entendimento os resultados foram triviais.

Figura 38 - Análise reconstrutiva de um momento desafiador



Fonte: Elaborada pela autora.

O último episódio de análise que consideramos importante para apresentar é referente a uma troca bastante longa sobre o que aparentemente poderia ser apenas uma questão de redação, mas que na verdade tinha por trás um grande debate sobre conceitos matemáticos. Reproduzimos a seguir o trecho em questão.

C: Já cito polígono anteriormente?

P1: Não, só figuras planas, né?

Pesquisadora: Vamos ver.

P1: Na introdução tem.

C: Sabe por que eu falo? Na pergunta anterior usamos só figura plana e agora estamos usando polígono, mesmo que está figuras planas, quando fala em polígono normalmente tenho dificuldade, como alguém que não é diretamente da área de matemática, de saber o que é polígono. O aluno, quando fala para ele “polígono”, ele sabe o que é?

P1: Não necessariamente.

PC: Ah! Sabe sim.

C: Colocar “polígono” e entre parênteses “figura plana”, que aí já vai estar trabalhando que polígonos são figuras planas.

Pesquisadora: Vamos pensar: todo polígono é uma figura plana. Não fica errado essa denominação?

P1: Mas nem toda figura plana é um polígono.

PC: É verdade, isso é fato.

Pesquisadora: Então vamos deixar só polígono?

P1: Não. Acho que pode deixar, porque quando você coloca que polígonos são figuras planas, não está errado, ficaria errado que colocássemos “figuras planas” entre parênteses “polígonos”.

PC: Mas um não-polígono pode ser desenhado no plano.

[...]

Pesquisadora: Na verdade, depende da figura plana que ele escolher, vai ficar mais difícil a pavimentação. É interessante que ele escolha apenas polígonos.

P1: E de preferência regulares.

PC: Verdade. Se ele escolher polígonos regulares fica mais fácil ainda a pavimentação.

Pesquisadora: É interessante que eles consigam descobrir isso na atividade.

Para a análise deste trecho não vamos elaborar uma figura, como foi o padrão da apresentação da análise nesta dissertação, porque a interação e a consecutividade se perderiam. Ressaltamos que, uma análise do trecho indica que estávamos levantando conjecturas que os alunos poderiam levantar durante a atividade.

Nas falas individuais, várias afirmativas de validade se repetem: a preocupação de C com a clareza da comanda da atividade, sua hesitação com relação a conceitos matemáticos, sua ação de se colocar no lugar do aluno ao fazer o planejamento; a preocupação da pesquisadora em ouvir a opinião do grupo, de não fechar a atividade, de dar oportunidade de descoberta ao aluno; e, mais fundamentalmente ainda, o dilema de como manter a atividade contextualizada em um cotidiano tridimensional dentro das possibilidades curriculares e matemáticas. Não apenas o tópico curricular a ser atingido era pavimentação no plano, mas a realidade cotidiana, se modelada matematicamente, pode resultar em modelos muitos complexos ou intratáveis (nomeadamente, se os objetos fotografados não tiverem faces regulares, essa condição poderá trazer maiores desafios à pavimentação, como sugere P1). Com relação a isso, resalto que enquanto no ensino tradicional esse dilema se traduz em atividades simplificadas para se adequar o currículo aos conceitos matemáticos — em detrimento ao retratamento da realidade cotidiana — aqui procuramos não sacrificar a contextualização. Além disso, outra saída que provavelmente um ensino tradicional encontraria para este dilema seria dizer ao aluno: “procure objetos que tenham faces poligonais regulares”. Ou mesmo daria já ao aluno os polígonos a serem usados nas tentativas de pavimentação. Em contraste ao tradicional, como estávamos elaborando

uma atividade investigativa, a pesquisadora sugeriu que o aluno poderia descobrir isso por ele próprio, se a atividade desse a ele essa oportunidade. Mantivemos, então a proposta de deixar em aberto os objetos a serem fotografados.

Acreditamos que o aplicativo escolhido também efetuará certo direcionamento, ou melhor, oportunidades desenhadas para descoberta. Isso porque, tendo sido previsto o uso de um aplicativo que meça ângulos, imaginamos que isso já oriente a atenção do aluno a figuras com ângulos definidos (ou seja, objetos com bordas curvas já não seriam selecionados). Isso é, ao nosso ver, uma potencialidade do aplicativo. Na hora em que os alunos mirarem um objeto e o aplicativo apresentar imprecisão em medir o ângulo, eles já partirão para outro objeto, ou começarão a formular conjecturas sobre isso.

Finalizamos dialogando com Taylor (1980), que já nos primórdios do uso de computadores em salas de aula, teorizou, em seu livro seminal *The Computer in School: Tutor, Tool, Tutee*, que o papel da tecnologia vai muito além da função de ferramenta (*tool*). Às vezes, a tecnologia age como um professor (*tutor*), como nos casos dos ambientes de aprendizagem e plataformas, e ainda como aquele aluno (*tutee*) que nos ensina, ao nos obrigar, diante de suas dificuldades de compreensão, a elaborar melhor nossas colocações. Fazendo uma analogia, ao instruir o aplicativo que meça ângulos ao apontar para uma figura sem ângulos definidos, o mesmo apresenta imprecisão ou reporta erro. Isso leva o usuário a calibrar seus comandos: vai procurar que objetos são passíveis de medição de ângulos. Isso leva a uma aprendizagem pelo usuário. Ressaltamos ainda que, mesmo se o aluno for mais propenso a desistir de medir os ângulos de um objeto e partir à procura de outro objeto, essa desistência não configura ausência de aprendizado, pois seja por tentativa e erro ou por levantamento de conjecturas, haverá construção de conhecimento.

REFLEXÕES FINAIS

"Os analfabetos do próximo século não são aqueles que não sabem ler ou escrever, mas aqueles que se recusam a aprender, reaprender e voltar a aprender".

Alvin Toffler

Chegamos as reflexões finais, momento de retomar a pergunta de pesquisa para tentar respondê-la, com base nas análises realizadas, mas já lhe adianto precisamos continuar a aprender, reaprender e voltar a aprender!

Como o professor pode oportunizar a exploração interativa de recursos tecnológicos móveis a partir da aplicação de atividades investigativas no ensino de conteúdos da matemática escolar?

Um resultado que me surpreendeu bastante foi em relação ao contexto normativo, na verdade, o não aparecimento dele, pois inicio a dissertação falando sobre a regulamentação, por meio de leis e decretos, acreditando que era esse um dos fatores que limitavam o uso do celular no contexto escolar, porém as falas dos participantes mostraram que essa limitação é mais de cunho formativo, tanto por parte dos alunos quanto dos professores, ou seja, intencionalidade do uso. Assim sendo, parece que não é a legislação que dificulta o uso, pois ela pode ser contornada pelo professor. Aparecem indícios sobre a importância de algumas regulamentações, mas não impostas pela lei, mas sim aquelas que são construídas no coletivo pelos professores e alunos.

A formação do aluno para o uso da TM com intencionalidade pedagógica é um fator limitante, pois de acordo com os participantes do grupo, ele tem facilidade em manusear as ferramentas básicas do seu cotidiano, mas necessita de orientação para o uso pedagógico.

A formação do professor para esse trabalho qualificado com as tecnologias no geral, do jeito que vem sendo empregada, ainda parece elementar. Constatamos que o professor recebe capacitações por meio de cursos, mas não consegue enxergar essa aplicação na prática, principalmente no planejamento e na elaboração de atividades que explorem esses aplicativos.

Preciso registrar aqui também um alerta sobre os cursos de graduação, pois todos nós integrantes do grupo passamos pela licenciatura, por vários cursos oferecidos inclusive pela SEE/SP e não nos sentimos aptos para discutir, refletir e usar a TM, ou seja, para trabalhar o ensino de forma qualificada, a partir das tecnologias.

Essa lacuna já foi evidenciada por Cristovão, Coelho e Carvalho (2009), há mais de uma década, que cursos não agregam muito a formação, pois, em sua maioria, não partem das práticas e das demandas dos professores.

Outro fator limitante é o acesso à Internet, que ainda é muito precário nas escolas e na comunidade em geral. De acordo com as falas dos professores, os alunos possuem pacotes de dados móveis, liberados apenas para acesso a redes sociais, mas, quando o professor precisa que um aplicativo seja baixado, os alunos já não têm acesso e uma das possibilidades seria o investimento em uma internet banda larga de qualidade nas escolas, mas vamos um pouco mais além e ampliar essa discussão para a sociedade. Nesse momento de pandemia e de isolamento social, adiantaria ter uma internet de qualidade nas escolas? Acredito que isso não é o suficiente. O ideal, principalmente de acordo com o que estamos vivendo nesse momento de pandemia, seria investir em políticas públicas que garantam o acesso democratizado e de qualidade para toda a sociedade brasileira, ou seja, acreditamos que já passou da hora de o Brasil investir em uma inclusão social para toda sociedade.

As possibilidades para a exploração das tecnologias móveis no contexto educacional, seja ele intra, seja extra escolar, são várias e dependem diretamente do planejamento intencional e flexível que o professor faz para a aula e da mediação que ele oferece durante o desenvolvimento dela, podendo essa mediação ser presencial ou por meio das TM. Essa mediação do professor aparece como um dos fatores fundamentais, em todas as afirmações de validade, sejam aquelas mais particulares (subjetivo) ou mais culturais (objetivas e normativas).

Respondendo à questão da pesquisa, uma possibilidade fica bastante clara nas evidências, algo já recorrente do dia a dia das reuniões pedagógicas, mas ainda não colocado com frequência na prática, sobre a necessidade do planejamento da aula. Agrega-se aqui um fator importante que é o planejamento com intencionalidade do uso educacional da tecnologia com equidade de acesso. Tendo ciência sempre que a questão tecnológica também pode provocar uma inclusão ou exclusão do aluno no acesso a aprendizagem. Desse modo, apresentamos outro ponto essencial para o professor refletir, quando está planejando sua atividade. No caso do celular, fica claro que, quando esse uso não se evidencia como intencional pelo professor, ou seja, não está registrado na atividade, é necessário que o aluno tenha autonomia e competência para fazer esse uso com objetivo de qualificar a sua aprendizagem, algo considerado ainda pouco evidente no nosso contexto educacional. E isso apenas será possível se

o professor lhe proporcionar situações nas quais ele possa desenvolver essa autonomia, para que consiga primeiro fazer com a mediação do professor e, futuramente, de forma autônoma sem que o professor deixe explícito na questão ou na atividade esta intencionalidade.

A partir das ideias de Moran, Masetto e Behrens (2015, p. 59), os autores argumentam que, “sem a mediação efetiva o professor, o uso das tecnologias na escola favorece a diversão e o entretenimento, e não o conhecimento”, passamos a refletir: a mediação do professor está presente em todos os atos comunicativos, que podem ser expressos por meio falas, gestos, redações ou olhares?

Muitos estudantes utilizam gestos ou olhares para tentar se comunicar com seus professores na aula presencial “[...] eu olho nos olhos, vejo sua reação, sinto como ele a recebe, e isso estabelece um diálogo no ato que permite modificar as colocações seguintes, explicitar as anteriores e complementá-las” (MASETTO, 2015, p. 154). Alguns alunos têm muita dificuldade de se expressar verbalmente e quando o professor está atento a esses atos comunicativos, que, na maioria das vezes, são não verbais, ele consegue perceber que o aluno está comunicando que precisa do auxílio e este pode se aproximar e conseguir assim uma comunicação verbal com esse aluno ou se estiver explicando ou compartilhando alguma aprendizagem ele pode modificar suas colocações, fazendo uma intervenção/ponte que proporcionará maior oportunidade de resultar em conhecimento.

No ensino remoto, esse tipo de comunicação se torna mais restrita, por isso é importante que o professor tenha uma postura de proporcionar sempre um *feedback* formativo para seus alunos e deixar claro para esses a importância do cuidado com essa escrita (MASETTO, 2015), para que a pessoa que vai ler seu registro consiga interpretar seu ato comunicativo com a mesma intenção e objetivo que você tinha ao escrevê-lo.

Diante desse novo viés, no qual a pandemia e o ensino remoto emergencial, exigiram que alunos, professores e responsáveis fizessem uso da tecnologia querendo ou não, nós, enquanto pesquisadores e/ou professores críticos, precisamos aproveitar essa avalanche tecnológica e de formação que inundaram nosso cotidiano, para migrarmos do uso pessoal, instrucional e técnico para um uso mais crítico, intencional e com qualidade.

Consideramos que o cenário atual interferiu diretamente nos resultados dessa pesquisa, pois, nas últimas rodas de conversas, já foi possível analisar um olhar mais

crítico dos professores do grupo em relação ao uso da tecnologia no contexto educacional e a descoberta de quanta utilidade educacional e prática que o celular pode ter que até então o professor ainda desconhecia.

No decorrer das reflexões em grupo, os professores já trouxeram evidências da implantação de uma tecnologia educacional mais qualificada. Acreditamos que essa reflexão e mudança na prática trouxeram evidências tão rápidas devido ao cenário atual, no qual o professor precisou se reinventar do dia para a noite. Querendo ou não, estando preparado ou não, ele foi desafiado, para não dizer obrigado, a trabalhar a distância e utilizar as ferramentas digitais. Encontramos nesse novo cenário outro desafio: como coloca a participante P2, *“Eu achava que o aluno sabia usar essas ferramentas e descobri que ele não sabe”*. O grupo em geral, eu incluída, achava que os alunos dominavam o uso das ferramentas digitais. Descobrimos que não dominam e que, a maioria dos responsáveis, também não sabe orientar esse uso da TM.

Diante desse cenário e das possibilidades e limites do uso da TM no contexto educacional, que propõem fortemente essa mudança de paradigma e a necessidade da formação para o uso crítico dessa tecnologia, torna-se mais evidente o trabalho do grupo de estudo, pois estamos compartilhando ideias, sugestões de atividades e aprendendo juntos com pessoas que comungam das mesmas inquietações, fortalece nossa discussão e também faz prosperarmos nas discussões e nas projeções de atividades para aplicações futuras.

Chegando ao final dessa dissertação, percebemos, com mais clareza, a necessidade de termos nas políticas públicas para o reconhecimento de que todo professor precisa ser pesquisador de sua própria prática, ter autonomia e tempo para poder refletir sobre as mesmas e buscar novas perspectivas para qualificar sua docência. E isso, no nosso cotidiano agitado da sala de aula e das reuniões pedagógicas, não é fácil de enxergar.

Nesse ponto da escrita, enxergamo-nos cheios de perspectivas novas para trabalhos futuros com os alunos, mas também sabemos que vamos encontrar muitos desafios e esperamos superá-los, por meio do trabalho, mostrando para os demais colegas e alunos que o celular pode sim ser um grande parceiro do processo de aprendizagem, quando ele é utilizado com criticidade, objetivo e intencionalidade e não apenas como uma ferramenta adicional.

Precisamos também, enquanto educadores, parar de pensar que o aluno só utiliza o celular para jogos e para redes sociais e começar a mostrar para eles as outras possibilidades que essa TM lhes proporciona para os estudos, pois quando descobrirem que, a cada toque, uma tela nova de conhecimento pode se abrir, poderão enxergar essa ferramenta como uma grande aliada para a sua aprendizagem. E a atividade investigativa proporciona ao aluno a aprendizagem compartilhada, com autonomia para explorarem novas possibilidades.

E nós, enquanto professores, precisamos sair de nossa zona de conforto e começarmos a explorar outras maneiras de o aluno utilizar essa ferramenta, como possibilidade de investigação de novos caminhos de aprendizagem. E isso só é possível se nos tornarmos pesquisadores da nossa própria prática ou daquela que esperamos desenvolver, pois somente assim seremos mais questionadores delas.

Consideramos que essa pesquisa já traga alguns pontos importantes para o professor iniciar essa trajetória de mudança de paradigmas, pois evidencia fortemente dois aspectos muito frágeis ainda na educação brasileira: (i) que é a formação tanto do profissional que está ministrando ou mediando a aula (professor), quanto do produto final dessa formação que é a aprendizagem com autonomia e qualidade do aluno; (ii) a igualdade e a equidade de direitos a essa aprendizagem; mas com certeza ainda existem várias outras fragilidades e potencialidades sobre esses aspectos a serem pesquisados.

Em relação às consequências do desenvolvimento da pesquisa-ação colaborativa para os professores e coordenadores, observamos que eles demonstraram que suas reflexões foram positivas para a sua atuação. Salientaram que estão mudando a abordagem dos conteúdos em sala de aula bem como das formações que realizam na escola.

Embora já seja evidente o aspecto qualitativo da pesquisa-ação na reflexão dos professores e coordenadores e o empenho, o engajamento, a dedicação e o tempo de todos os participantes, considero importante refletir sobre os desafios que enfrentei juntamente com o grupo, a partir da proposta de trabalharmos com a metodologia de pesquisa-ação, numa pesquisa de mestrado. Nesse contexto, o tempo alocado para o trabalho de campo pode ser curto para o desenvolvimento desse tipo de pesquisa. No nosso caso, ainda nos deparamos com um cenário atípico, que foi a pandemia atual, em que a demanda de trabalho de todos os participantes se intensificou.

Durante as transcrições das reuniões síncronas, percebemos a pressão sentida diante da questão do tempo de conclusão da pesquisa e da demanda de tarefas. Foi somente na tranquilidade do momento de transcrição, durante a qual foi possível olhar de fora da situação de roda de conversa, ficando mais evidente, uma vez que, muitas vezes, deixava-se transparecer para o grupo essa pressão que estava sentindo. Apesar disso, poder ter influenciado o rumo das rodas de conversa, o apoio do grupo e a sua constante preocupação com o objetivo da pesquisa, permitiu que este trabalho se concretizasse dentro do prazo. Sem querer desencorajar outros mestrandos de realizar sua pesquisa, utilizando a metodologia de pesquisa-ação, considero importante fazer essa observação.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, K. **Guia Definitivo da educação 4.0: uma rede de conexões interligando pessoas e saberes.** [S.l.: s. n.], 2019. Disponível em: <http://www.plannetaeducacao.com.br/portal/arquivo/editor/file/ebook-educacao4.0-planneta.pdf>.. Acesso em: 20 de jun. de 2020.
- ANTONIO, J. C. Uso pedagógico do telefone móvel (celular). **Professor Digital**. SBO, 13 jan. 2010. Disponível em: <https://professordigital.wordpress.com/2010/01/13/uso-pedagogico-do-telefone-movel-celular/>.. Acesso em: 14 de ago. de 2018.
- BAIRRAL, M. A. Do clique ao touchscreen: novas formas de interação e de aprendizado matemático. In: REUNIÃO NACIONAL DA ANPED, 36., 2013, Goiânia. **Anais** [...] Goiânia: Anped/UFG, p.1-18, 2013.
- BAIRRAL, M. A. Pesquisas em educação matemática com tecnologias digitais: algumas faces da interação. **Perspectivas da Educação Matemática**, [s. l.], v. 8, n. 18, 18 dez. 2015.
- BAIRRAL, M.; CARVALHO, M. (org.) **Dispositivos móveis no ensino de matemática: tablets & smartphones.** São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2019.
- BEHAR, P. A. **O Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância.** Rio Grande do Sul: UFRGS, 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a--distancia/>.. Acesso em: 28 de fev. de 2021.
- BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, M. C.; ARAUJO, J. L. (org). **Pesquisa qualitativa em educação matemática.** Belo Horizonte. Editora Autêntica, 2006. pp. 107-119.
- BITTAR, M. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. **Educar em Revista**, Número Especial. Dossiê Psicologia da Educação Matemática, Curitiba, v.1, p. 157-171, 2011.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto Editora, 1994, 336p.
- BORBA, M. C.; ARAUJO, J. L. (org). **Pesquisa qualitativa em educação matemática.** Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2006.
- BORBA, M. C.; LACERDA; H. D. G. Políticas públicas e tecnologias digitais: um celular por aluno. **Educação Matemática Pesquisa**, [s. l.], v.17, n. 3, pp. 490-507, 2015.
- BORBA, M.C.; PENTEADO, M.G.P. **Informática e Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BRANDOM, R. **Making it explicit**. Cambridge-MA: Harvard University Press, 1998.

BRASIL, BNCC. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**, 2018.

BRASIL, BNCC.. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394/96.

BRASIL, BNCC. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. Matemática. Brasília: MEC, 1998.

BRUM, A. de L. **Investigação matemática e suas implicações no repensar do espaço educacional com a inserção das tecnologias digitais**. 2017. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Programa de Pós-graduação em Ciências: química da vida e saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul-RS, 2017.

BRUM, A. de L.; PEREIRA, E. C. Dispositivos Móveis, Matemática e Literatura: uma combinação diabólica. **RELACult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, [s. l.], v. 5, n. 4, 2019.

BUCKINGHAM, D. Cultura digital, educação midiática e o lugar da escolarização. **Educação e Realidade**. Porto Alegre, v. 35, n.3, p. 37-58, 2010.

BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. *In*: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (org.). **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. 2 ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2001. p.9-36.

CABRINI, R. M. B.; MORAES, D. A. F. de. **O uso das tecnologias digitais na formação de professores: implementação do moodle em uma escola da educação básica**. Paraná, Cadernos PDE, 2014. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uel_ped_artigo_renata_melissa_boschetti.pdf.. Acesso em: 24 de fev. de 2020.

CARR, W. Educational research as a practical science. **International Journal of Research & Method in Education**, [s. l.], v. 30, n. 3, p. 271-286, 2007.

CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoria crítica de la enseñanza: la investigación-acción en la formación del profesorado**. Barcelona: Ediciones Martinez Roca, 1988.

CARSPECKEN, P. F. Pesquisa Qualitativa Crítica: conceitos básicos. **Educação & Realidade**, vol. 36, núm. 2, maio-agosto, 2011. p. 395-424.

CARVALHO, M. Formar o pedagogo para aprender a ensinar matemática com dispositivos digitais: IDigital Technologies and future school. **Instituto de Educação da Universidade de Lisboa**, 2016. Disponível em: https://cld.pt/dl/download/e7500488-3c2a-4d99-9de0-ade4c5cc9aba/Livro_Artigos.pdf.. Acesso em: 05 de maio de 2020.

CASTRO, J. F. **Um estudo sobre a prática em um contexto de aulas investigativas de matemática**. 2004. 197 f. Dissertação (Mestrado em Educação: educação matemática) – Setor de Ciências Humanas, FE, UNICAMP, Campinas, 2004.

CGI. **Pesquisa sobre o uso da internet por crianças e adolescentes no Brasil: TIC kids online Brasil**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2019.

CGI.BR. Pesquisa sobre o uso da internet por crianças e adolescentes no Brasil: TIC kids online Brasil 2018 / **Survey on internet use by children in Brazil: ICT kids online Brazil 2018** [livro eletrônico] / Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2019. Ed. bilíngue: português / inglês. Disponível em: <https://www.cetic.br/media/analises/tic_educacao_2018_coletiva_de_imprensa.pdf>. Acesso em: 01 de ago. de 2019.

CGI.BR. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC educação 2017 / **Survey on the use of information and communication technologies in Brazilian schools: ICT in education 2017** [livro eletrônico] / Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2018. Disponível em: https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic_edu_2017_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 01 de ago. de 2019.

CHAKRABORTY, D.; CAGLAYAN, G. Semiregular Tessellations with Pattern Blocks. **The Mathematics Teacher**, [s. l.], v. 111, n. 2, 2017.

COELHO, J. C.B.G.; CRISTOVÃO, E. M. Marinheiros de primeira viagem: alunos e professora realizando a primeira tarefa investigativa juntos. In: SEMINÁRIO DE HISTÓRIAS E INVESTIGAÇÕES DE/EM AULAS DE MATEMÁTICA, 2006, Campinas. **Anais** [...] Campinas: FE/Unicamp, 2006.

COLET, E. B. **Uma proposta para o ensino de funções quadráticas**. Curso de Especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática para a Educação Básica. Instituto de Matemática e Estatística. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/134088/000983935.pdf?sequence=1>.. Acesso em: 25 de nov. de 2020.

COSTA, B. B.; FERREIRA, M. L. da S.; CARVALHO, M. Possibilidades do uso de aplicativos para o trabalho matemático nos anos iniciais: O SAMD e o escoteiro matemático, In: BAIRRAL, M. e CARVALHO, M. (org.) **Dispositivos móveis no ensino de matemática: tablets & smartphones**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2019, pp.43-58.

COUTINHO, C.; LISBOA, E. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. **Revista de Educação**, [s. l.], v.18, n.1, p. 5-22, 2011.

CRISTOVÃO, E. M.; COELHO, J.C.B.G.; CARVALHO, R. F. Formação continuada de professores: curso de capacitação ou grupo colaborativo. **Práxis Educacional**, [s. l.], v. 5, pp. 33-58, 2009.

D'AMBROSIO, U. Prefacio. In BORBA, M. C.; ARAUJO, J. L. (org). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2006. pp. 11-23.

ELLIOT, J. Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. In: GERALDI, C. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. (org.). **Cartografias do trabalho docente: Professor(a) Pesquisador(a)**. Campinas: Mercado de Letras & ALB, 1998, pp.137-152.

FERNANDES, F. L. P.; FIORENTINI, D.; CRISTOVÃO, E. M. Investigações Matemáticas e o Desenvolvimento do Pensamento Algébrico de Alunos de 6ª Série. In: Fiorentini, D. & Cristovão, E. M. (org). **Histórias e Investigações de/em aulas de Matemática**. Campinas: Alínea, 2006, v. 1, pp. 227-244.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas-SP: Autores associados, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

GARBIN, M. C. Uma análise da produção audiovisual colaborativa: uma experiência inovadora em uma escola de ensino fundamental. In: ETD – **Educação Temática Digital**, Campinas, v. 12, n. esp., 227-251, marc. 2011. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/319165/1/Garbin_MonicaCristina_D.pdf. Acesso em: 12 de nov. de 2020.

GOUVEIA, A. E. S.; PEREIRA, E. M. O uso de tecnologia móvel: celular como apoio pedagógico na escola. In: Colóquio de Letras da FALE/CUMB. Formação de professores: Ensino, pesquisa, teoria, 2. 2015, Breves. **Anais [...]** Breves: Universidade Federal do Pará, 2015.

HABERMAS, J. **The Theory of Communicative Action**. Boston: Beacon Press, 1984. v. 1.

HABERMAS, J. **The Theory of Communicative Action**. Boston: Beacon Press, 1987. v. 2.

HENRIQUE, M.P.; BAIRRAL, M., O smartphone na e com a pesquisa em educação matemática, In: BAIRRAL, M. e CARVALHO, M. (org.) **Dispositivos móveis no ensino de matemática: tablets & smartphones**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2009, pp. 113-130.

KÄMPF, C. **A geração Z e o papel das tecnologias digitais na construção do pensamento**. Publicado em 2011. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542011000700004&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 12 de mar.de 2020.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. [livro eletrônico]. Campinas-SP: Papyrus, 2015.

KENSKI, V. M. **Tecnologia e ensino presencial e a distância**. Campinas-SP: Papyrus, 2003.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 8. ed. Campinas-SP, Papyrus, 2010.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e tempo docente**. São Paulo: Papyrus, 2013.

KUKUKSKA-HULME, A.; TRAXLER, J. 2005. **Mobile learning: a handbook for educators and trainers**. London: Routledge.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução Carlos Irineu da Costa. 2 ed. São Paulo: Editora 34, pp. 115-199, 2010.

LIBÂNEO, J, C. Tendências pedagógicas na prática escolar. In: **Democratização da Escola Pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo: Loyola, 1992. Disponível em: https://praxistecnologica.files.wordpress.com/2014/08/tendencias_pedagogicas_libaneo.pdf.. Acesso em: 21 de out. de 2020.

LUDKE, M.; ANDRE, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo-SP: EPU, 1986.

MAINARDES, J. Pesquisa etnográfica: elementos essenciais. In: BOURGUIGNON, J. A. (org.). **Pesquisa social: reflexões teóricas e metodológicas**. Ponta Grossa: Todapalavra, 2009, pp. 99-124.

MASETTO, M. T Mediação Pedagógica e Tecnologia de Informação e Comunicação. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. [livro eletrônico]. Campinas-SP: Papyrus, 2015.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: MORAN, J. M; MASETTO, M. T; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2013.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. [livro eletrônico]. Campinas-SP: Papyrus, 2015.

MOREIRA, J. A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. **Revista UFG**, v. 20, 2020.

MOURA, A. F.; LIMA, M. G. A reinvenção da roda: roda de conversa: um instrumento metodológico possível. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v.23, n.1, p. 98-106, jan.-jun. 2014.

OKADA, A. **Open Educational Resources and Social Networks: CoLearning and Professional Development**. London: Scholio Educational Research & Publishing, 2012.

OLIVEIRA, C. A. de. Dispositivos móveis na licenciatura em pedagogia: criar, inventar e manipular com angry birds rio, qr code e aurasma, In: BAIRRAL, M. e CARVALHO, M. (org.) **Dispositivos móveis no ensino de matemática: tablets & smartphones**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2019, pp. 59-74.

PAPERT, S. **A Máquina das crianças: repensando a escola na Era da Informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PEIXOTO, B. F. **O desenvolvimento da telefonia celular pré paga no Brasil e o consumo da população de baixo poder aquisitivo: análise dos fatores determinantes do período recente**, 2007. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/9758>.. Acesso em: 17 de ago. de 2018.

PERALTA, D. A.; GUIMARÃES, E. C. A robótica na escola como postura pedagógica interdisciplinar: o futuro chegou para a Educação Básica? **Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE Brazilian Journal of Computers in Education** (ISSN online: 2317-6121; print: 1414-5685), 2018.

PIMENTA, S. G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa**, [s. l.], v. 31, n. 3, pp. 521-539, 2005.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Ibero- americana de Educação**, [s. l.], n. 24, p.63-90, 2000.

PONTE, J. P. BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

RIBAS, A. S.; SILVA, S. C. R.; GALVÃO, J. R. Possibilidades de usar o telefone celular como uma ferramenta educacional para mediar práticas do ensino de Física: uma revisão de literatura. In: **Simpósio nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, III., 2012, Ponta Grossa: SINECT, pp.1-12, 2012. Disponível em: <http://www.sinect.com.br/anais2012/html/artigos/ensino%20fis/4.pdf>.. Acesso em: 13 de fev. de 2020.

ROMANELLO, L. A. **Potencialidades do uso do celular na sala de aula: atividades investigativas para o ensino de função**. 135f. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro, Rio Claro-SP, 2016.

SACCOL, A. Z., SCHLEMMER, E., BARBOSA, J.; HAHN, R. **M-learning e U-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson Education, 2010.

SÃO PAULO (Estado). **Lei n.º 12.730, de 11 de outubro de 2007** (Atualizada até a Lei n.º 16.567, de 06 de novembro de 2017). 2007 Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2007/original-lei-12730-11.10.2007.html>>. Acesso em: 10 de jan. de 2020.

SÃO PAULO, Secretaria do Estado da Educação, **Currículo Paulista**. Ensino Fundamental. Matemática, 2019, pp. 311 – 360.

SÃO PAULO, Secretaria do Estado da Educação. **Tecnologia e Inovação**. 2020

SCHLEMMER, E. O trabalho do professor e as novas tecnologias. **Revista Textual**. Porto Alegre. Sinpro, v.1, n.1, pp. 33-42, nov. 2006.

SHULMAN, L. S.; SHULMAN, J. H. Como e o que os professores aprendem: uma perspectiva em transformação. **Cadernos Cenpec**, v.6, n.1, p.120-142, jan./jun. 2016.

SILVA, E. R. da C.; BAIRRAL, M. Ensino de geometria e tecnologias móveis, In: BAIRRAL, M. e CARVALHO, M. (org.) **Dispositivos móveis no ensino de matemática: tablets & smartphones**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2019, pp.29-42.

SILVA, M. E. R. Potencialidades do uso de dispositivos touchscreen em atividades investigativas. In: **XIX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática**, 2015, Juiz de Fora - MG. Sessão A. Juiz de Fora: UFJF, 2015.

SILVA, R. S.; PINTO, S. R. **Funções quadráticas e tecnologias móveis: ações cooperativas em um experimento no ensino médio**. *Góndola, Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, v. 14, p. 108-125, 2019.

SKOVSMOSE, O. Cenários de investigação. **Bolema**, Rio Claro, n.14, pp. 66-91, 2000.

SOCKETT, H. T. Has Shulman Got the Strategy Right? **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 2, 208-219, 1987.

TAYLOR, R. P. **The computer in school: tutor, tool, tutee**. New York: Teachers College Press, 1980.

UNESCO. **Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel**. 2013. Disponível em: http://www.unesco.org/new/pt/brasil/pt/about-this-office/single-view/news/diretrizes_de_politicas_da_unesco_para_a_aprendizagem_movel_pdf_on_ly/#.Vae3qKRVhBe.. Acesso em: 12 de fev. de 2020.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Aprendizagem móvel**. 2014. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/communication-and-information/digital-transformation-and-innovation/ict-in-education/mobile-learning/>.>. Acesso em: 14 de fev. de 2020.

VERZA, F. **O uso do celular na adolescência e sua relação com a família e grupo de amigos**. 113f. 2008. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social e da Personalidade). Faculdade de Psicologia, Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social e da Personalidade, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, Porto Alegre-RS, 2008.

APÊNDICE A – TEMÁTICAS DA ENTREVISTA SEMI ESTRUTURADA

Essas temáticas foram levantadas a partir das discussões e das reflexões feitas, durante o primeiro encontro síncrono.

A) O USO ACADÊMICO DO CELULAR

Dentro dessa temática, vamos refletir e conversar um pouco sobre os momentos em que vocês proporcionam aos alunos/professores refletirem sobre esse uso, se já faziam e com que frequência. Analisando os desafios que o professor enfrenta e quais vantagens você observa para a aprendizagem.

Vocês trouxeram no nosso 1º encontro que consideravam que os alunos sabiam explorar as ferramentas, mas perceberam que eles usam apenas redes sociais. Reflitam como observam esse uso da escola, mais pessoal ou acadêmico. E o que mudou? Como era antes e agora?

Reflitam um pouco se existe de fato essa necessidade de uso das TM ou é apenas mais um “modismo”.

B) FORMAÇÃO DO PROFESSOR PARA ESTE USO.

Foi observado no 1º encontro que há falta de formação para que esse uso de fato aconteça em sua prática. Como vocês acham que essa formação deveria acontecer já que registraram na reunião anterior que as proporcionadas pela SEE/SP contemplam apenas questões do conteúdo formal.

Enquanto coordenador, o que vocês já proporcionaram ou pensam em proporcionar para os professores como formação para o uso das TM. E também para o uso da TM e das IM. E como acontece o retorno/*feedback* dos professores em relação a essa formação.

Reflita sobre sua prática pedagógica com o uso da TM levando em consideração a estrutura do sistema educacional (física e social). O uso do celular dever ser proibido, regulamentado ou deve ser de uso livre? Quais são seus conhecimentos em relação a tecnologia móvel (celulares, *smartphones*) para uso pessoal? E profissional?

Falando um pouco da formação do aluno para o uso dessa tecnologia, como o professor poderia estar oportunizando condições para que o aluno tenha autonomia

para usar essa tecnologia? Como você observa na sua prática a contribuição das IM para esse cenário?

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO INDIVIDUAL DOS PROFESSORES
Uso dos dispositivos móveis no contexto educacional

Por gentileza responda às questões 4 e 5 refletindo sobre sua prática, fique tranquilo(a), pois as respostas serão mantidas em sigilo.

OBS: Se preferir não responder à questão, basta colocar um ponto.

Nome e sugestão de nome fictício que gostaria que fosse usado na pesquisa. *

Nível de Formação *

- () Graduação
- () Especialização
- () Pós graduação
- () Outro _____.

1. Ano de formação na graduação. E a área da formação.

2. Experiência na atividade docente.

3. Experiência na coordenação.

4. Durante sua graduação, quais foram as ações formativas e orientações em relação ao trabalho com as tecnologias?

4.1 – Reflita, com base na sua prática, se essas ações foram suficientes para qualificar seu trabalho com os alunos?

5. (OPCIONAL) Complemente com alguma informação ou dado que considera relevante a pesquisa.

APÊNDICE C – ELABORANDO COLABORATIVAMENTE A ATIVIDADE INVESTIGATIVA (VERSÕES)

Versão 1

Disponível em: https://www.google.com/search?rlz=1C1CHZL_pt-BRBR834BR834&sxsrf=ALeKk02qggh6bgR8U4YbSZFFyvdt1dhCWQ%3A1603920597674&ei=1eKZX97XKKbW5OUPmoaOwAE&q=aplicativo+para+medir+angulos+por+meio+de+fotos&og=aplicativo+para+medir+angulos+por+meio+de+fotos&gs_lcp=CgZwc3ktYWIQAzllCCEQFhAdEB46BwgAEecQsAM6BggAEBYQHjioFCCEQoAFQvtACWLX0AmD9-wJoAXAAeACAAfwBiAGkF5IBBjAuMTYuMpgBAKABAaoBB2d3cy13aXrIAQjAAQE&sclient=psy-ab&ved=0ahUKEwieluPrndisAhUmK7kGHRqDAXqQ4dUDCA0&uact=5 Acesso em 13 de out. de 2021.

Angle Meter 360 4+ eAngle Meter Pro Plus

Atividade exploratória investigativa com as TM.

“Como é que a matemática, que é um produto do pensamento humano e independente de qualquer experiência, se adapta de uma maneira admirável aos objetos da realidade? A razão humana seria capaz, sem recurso à experiência, de descobrir só pela sua atividade as propriedades dos objetos reais?”

Albert Einstein

A partir dessa reflexão, vocês são convidados a investigar algumas imagens do cotidiano.

Objetivos:

-

-

Instruções:

Essa tarefa deve ser desenvolvida em grupo com 4 integrantes.

É importante que grupo participe de forma crítica e autônoma de todas as etapas da atividade, sintam-se desafiados a agir como um matemático, levantando suas questões ou hipóteses, testando-as ou refutando-as e, no final, apresente as conclusões do grupo para seu.

Versão 2

Atividade exploratória investigativa com as TM.

“Como é que a matemática, que é um produto do pensamento humano e independente de qualquer experiência, se adapta de uma maneira admirável aos objetos da realidade? A razão humana seria capaz, sem recurso à experiência, de descobrir só pela sua atividade as propriedades dos objetos reais?”

Albert Einstein

A partir dessa reflexão vocês são convidados a investigar algumas imagens do cotidiano.

Objetivos:

-

-

Instruções:

Essa tarefa deve ser desenvolvida em grupo com 4 integrantes.

É importante que grupo participe de forma crítica e autônoma de todas as etapas da atividade, sintam-se desafiados a agir como um matemático, levantando suas questões ou hipóteses, testando-as ou refutando-as e, no final, apresente as conclusões dos grupos para seus colegas e professora, argumentando junto com eles (PONTE, 2005).

Para esta tarefa se tornar mais ágil e para que você possa investigar uma quantidade maior de objetos vocês precisam baixar no seu *smartphone* ou aparelho celular um aplicativo que faça mediação de Ângulos.

Sugestão para o grupo que optar por não fazer essa primeira investigação sobre que aplicativo utilizar: *Angle Meter Pro Plus*

Desafio o grupo a medir figuras com diferentes formatos e a fazer os registros por meio de fotos ou anotações no seu caderno ou no bloco de notas do seu celular para que com base nelas vocês possam fazer algumas explorações.

A- Observe e anote as características desse objeto que vocês registraram com uma figura plana que vocês conheçam.

B- Com o uso apenas de régua, faça o desenho dessas figuras planas que o grupo relacionou.

Dica: o grupo pode estabelecer uma escala de proporcionalidade para as figuras desenhadas/projetadas e a figura real.

C- Existe alguma relação entre os ângulos das figuras reais e das figuras projetadas?

Versão 3

Atividade exploratória investigativa com as TM.

"Como é que a matemática, que é um produto do pensamento humano e independente de qualquer experiência, se adapta de uma maneira admirável aos objetos da realidade? A razão humana seria capaz, sem recurso à experiência, de descobrir só pela sua atividade as propriedades dos objetos reais?"

Albert Einstein

A partir dessa reflexão vocês são convidados a investigar algumas imagens do cotidiano.

Objetivos:

- Identificar os polígonos que compõem as faces de um poliedro.
 - Desenvolver o raciocínio espacial e geométrico com apoio das tecnologias digitais.
 - Relacionar os ângulos internos de um polígono com as condições de pavimentação ou não de uma região plana;
 - Relacionar os movimentos de rotação ou translação com as condições de pavimentações.
-

Instruções:

Essa tarefa deve ser desenvolvida em grupo com 4 integrantes.

É importante que grupo participe de forma crítica e autônoma de todas as etapas da atividade, sintam-se desafiados a agir como um matemático, levantando suas questões ou hipóteses, testando-as ou refutando-as e no final apresente as conclusões do grupo para seus colegas e professora, argumentando junto com eles (PONTE, 2005)

Para que vocês possam investigar uma quantidade maior de objetos, proponho que utilizem uma ferramenta tecnológica, para isso, precisam baixar no seu *smartphone* ou aparelho celular um aplicativo que faça mediação de Ângulos e construção de figuras planas (polígonos).

Sugestão para o grupo que optar por não fazer essa primeira investigação sobre que aplicativo utilizar sugerimos: Angle Meter Pro Plus e o Geogebra.

Desafio o grupo a medir ângulos de figuras tridimensionais do seu cotidiano, pelo menos oito, com diferentes formatos e a fazer os registros por meio de fotos ou anotações no seu caderno ou no bloco de notas do seu celular para que com base nelas vocês possam fazer algumas investigações.

A- O que vocês observam nas imagens que registraram em relação a seu formato, ângulos, medidas, entre outras características que o grupo pode observar.

B- Existe alguma semelhança entre os objetos que o grupo mediu e registrou, por meio de foto com as figuras planas que vocês conhecem?

B.1 - Discuta com seu grupo e anote as características desses objetos que vocês registraram com as das figuras planas que o grupo estabeleceu algum tipo de semelhança.

B.2 - Com a ajuda do Software Geogebra (ferramenta ponto em objeto) construam as figuras planas que o grupo relacionou, por meio dessa ferramenta. Usando essa ferramenta vocês ainda podem indicar a medida dos lados do polígono como também dos ângulos.

Dica: o grupo pode estabelecer uma escala de proporcionalidade para as figuras desenhadas/projetadas e a figura real.

B.3 - Existe alguma relação entre os ângulos das figuras reais e das figuras projetadas?

Agora o desafio é fazer uma pavimentação, utilizando os polígonos que o grupo desenhou.

A arte da pavimentação consiste em preencherem um plano sem buracos nem superposições de figuras. Esse plano pode ser uma rua, calçada, um quadro, enfim vai depender da criatividade do grupo.

C - Investiguem quais pavimentações o grupo consegue realizar com essas figuras e vão registrando o passo a passo dessa construção que pode ser feita, por meio do próprio Software Geogebra.

Observação: Anotem as planificações que não deram certo e investiguem o que aconteceu, para que a mesma não fosse finalizada. O grupo pode salvar as telas ou dar print e montando o registro no próprio Word ou no no caderno. É importante que salvem as telas das tentativas, sendo essas satisfatórias ou não.

Versão 4

Atividade exploratória investigativa com as TM.

"Como é que a matemática, que é um produto do pensamento humano e independente de qualquer experiência, se adapta de uma maneira admirável aos objetos da realidade? A razão humana seria capaz, sem recurso à experiência, de descobrir só pela sua atividade as propriedades dos objetos reais?"

Albert Einstein

Ensino Médio (habilidade de aprofundamento)

A partir dessa reflexão, vocês são convidados a investigar algumas imagens do cotidiano.

Objetivos:

- Identificar os polígonos que compõem as faces de um poliedro.
- Desenvolver o raciocínio espacial e geométrico com apoio das tecnologias digitais.
- Relacionar os ângulos internos de um polígono com as condições de pavimentação ou não de uma região plana, bem como os movimentos de rotação e translação

Instruções:

Essa tarefa deve ser desenvolvida em grupo com 4 integrantes.

É importante que grupo participe de forma crítica e autônoma de todas as etapas da atividade, sintam-se desafiados a agir como um matemático, levantando suas questões ou hipóteses, testando-as ou refutando-as e no final apresente as conclusões do grupo para seus colegas e professora, argumentando junto com eles (PONTE, 2005).

Para que vocês possam investigar uma quantidade maior de objetos, proponho que utilizem uma ferramenta tecnológica, para isso, precisam baixar

no seu smartphone ou aparelho celular um aplicativo que faça mediação de Ângulos e construção de figuras planas (polígonos).

Para o desenvolvimento da atividade proposta o grupo pode fazer uso dos aplicativos sugeridos (*Angle Meter Pro Plus* e o *Geogebra*) ou realizar a própria investigação de qual recurso utilizar.

Desafio o grupo a medir ângulos de figuras tridimensionais do seu cotidiano, pelo menos oito, com diferentes formatos e a fazer os registros por meio de fotos ou anotações no seu caderno ou no bloco de notas do seu celular, para que, com base nelas, vocês possam fazer algumas investigações.

A - O que vocês observaram nas imagens registradas quanto seu formato, ângulos, medidas, entre outras características consideradas pelo grupo analisou.

B - Identifique alguma semelhança entre os objetos que o grupo registrou e mediu por meio do aplicativo e polígonos que conhecem.

Agora, para desenvolver as próximas investigações, é necessário que o grupo escolha alguns polígonos.

B.1 - Com a ajuda do Software *Geogebra* (ferramenta ponto em objeto) construam as figuras planas que o grupo selecionou. Vale destacar, por meio dessa ferramenta vocês podem indicar a medida dos lados do polígono como também dos ângulos.

Dica: o grupo pode estabelecer uma escala de proporcionalidade para as figuras desenhadas/projetadas e a figura real.

Agora o desafio é fazer uma pavimentação, utilizando os polígonos que o grupo desenhou.

A arte da pavimentação consiste em preencherem um plano sem buracos nem superposições de figuras. Esse plano pode ser uma rua, uma calçada, um quadro, enfim vai depender da criatividade do grupo.

C- Investiguem quais pavimentações o grupo consegue realizar com essas figuras e vão registrando o passo a passo dessa construção que pode ser feita por meio do próprio Software Geogebra.

Observação: Anotem as planificações que não deram certo e investiguem o que aconteceu para que a mesma não fosse finalizada. O grupo pode salvar as telas ou dar print e montando o registro no próprio Word ou no caderno. É importante que salvem as telas das tentativas, sendo essas satisfatórias ou não.

APÊNDICE D – ATIVIDADE INVESTIGATIVA ELABORADA PELOS PARTICIPANTES DA PESQUISA-AÇÃO

Atividade exploratória investigativa com as TM.

“Como é que a matemática, que é um produto do pensamento humano e independente de qualquer experiência, se adapta de uma maneira admirável aos objetos da realidade? A razão humana seria capaz, sem recurso à experiência, de descobrir só pela sua atividade as propriedades dos objetos reais?”

Albert Einstein

A partir dessa reflexão vocês são convidados a investigar algumas imagens do cotidiano.

Objetivos:

- Identificar os polígonos que compõem as faces de um poliedro.
- Desenvolver o raciocínio espacial e geométrico com apoio das tecnologias digitais.
- Relacionar os ângulos internos de um polígono com as condições de pavimentação ou não de uma região plana, bem como os movimentos de rotação e translação.

Instruções:

Essa tarefa deve ser desenvolvida em grupo colaborativo com 4 integrantes. No trabalho colaborativo todos são importantes para o processo de aprendizagem, pois é uma construção coletiva, nas quais as decisões devem ser tomadas no coletivo (GARBIN, 2011), sendo que todos os integrantes são corresponsáveis por todas as etapas do trabalho desenvolvido pelo grupo.

Assim, é importante que grupo participe de forma crítica e autônoma de todas as etapas da atividade, sintam-se desafiados a agir como um matemático, levantando suas questões ou hipóteses, testando-as ou refutando-as e no final apresente as conclusões do grupo para seus colegas e professora, argumentando junto com eles (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2005).

Para que vocês possam investigar uma quantidade maior de objetos, proponho que utilizem uma ferramenta tecnológica, para isso, precisam baixar no seu *smartphone* ou aparelho celular um aplicativo que faça mediação de Ângulos e construção de polígonos.

Para o desenvolvimento da atividade proposta o grupo pode fazer uso dos aplicativos sugeridos - *Angle Meter Pro Plus* e o *Geogebra* - ou realizar a própria investigação de qual recurso utilizar.

Desafio o grupo a medir ângulos de figuras tridimensionais do seu cotidiano, pelo menos oito, com diferentes formatos e a fazer os registros por meio de fotos ou anotações no seu caderno ou no bloco de notas do seu celular para que com base nelas vocês possam fazer algumas investigações.

O que vocês observaram nas imagens registradas quanto seu formato, ângulos, medidas, entre outras características consideradas pelo grupo?

Identifique alguma semelhança entre os objetos que o grupo registrou e mediu por meio do aplicativo e polígonos que conhecem.

Agora, para desenvolver as próximas investigações, é necessário que o grupo escolha alguns polígonos.

B.2 - Com a ajuda do Software *Geogebra* (ferramenta ponto em objeto) construam os polígonos que o grupo selecionou. Vale destacar, por meio dessa ferramenta vocês podem indicar a medida dos lados do polígono como também dos ângulos.

Dica: O grupo pode estabelecer uma escala de proporcionalidade para as figuras desenhadas/projetadas e a figura real.

Agora o desafio é fazer uma pavimentação utilizando os polígonos que o grupo desenhou.

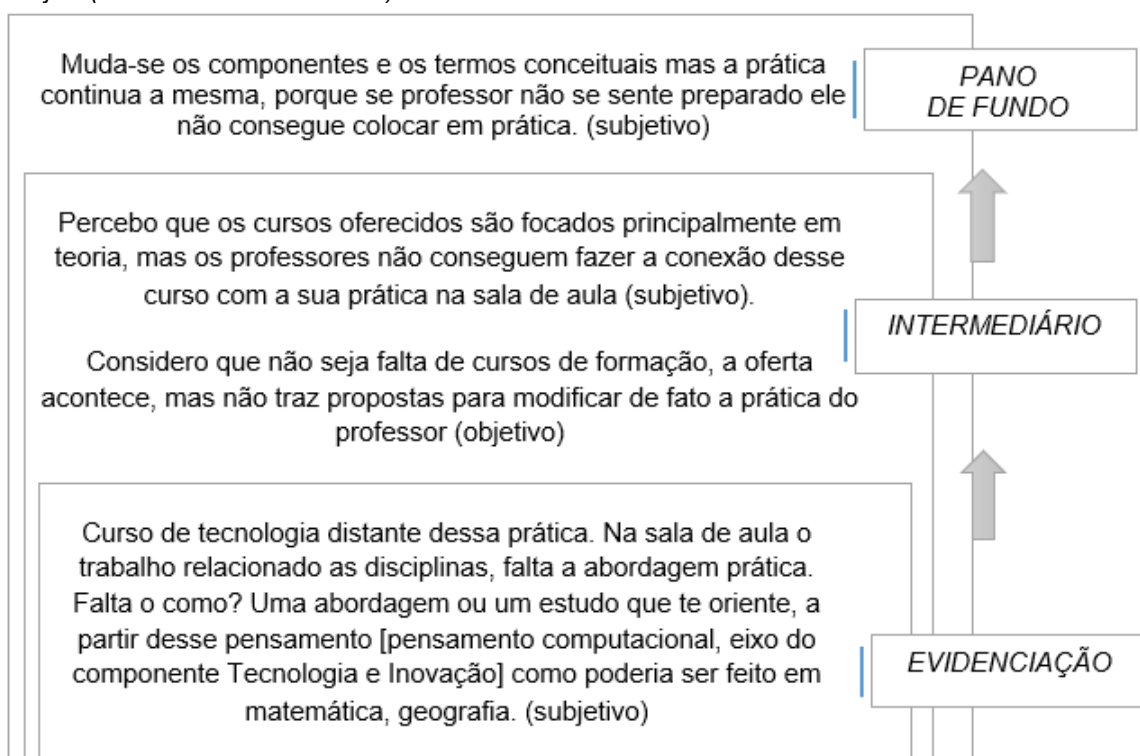
A pavimentação consiste em preencher o plano sem buracos nem superposições de figuras. Esse plano pode ser uma rua, uma calçada, um quadro, enfim vai depender da criatividade do grupo.

- Investiguem quais pavimentações o grupo consegue realizar com essas figuras e vão registrando o passo a passo dessa construção que pode ser feita por meio do próprio software Geogebra.

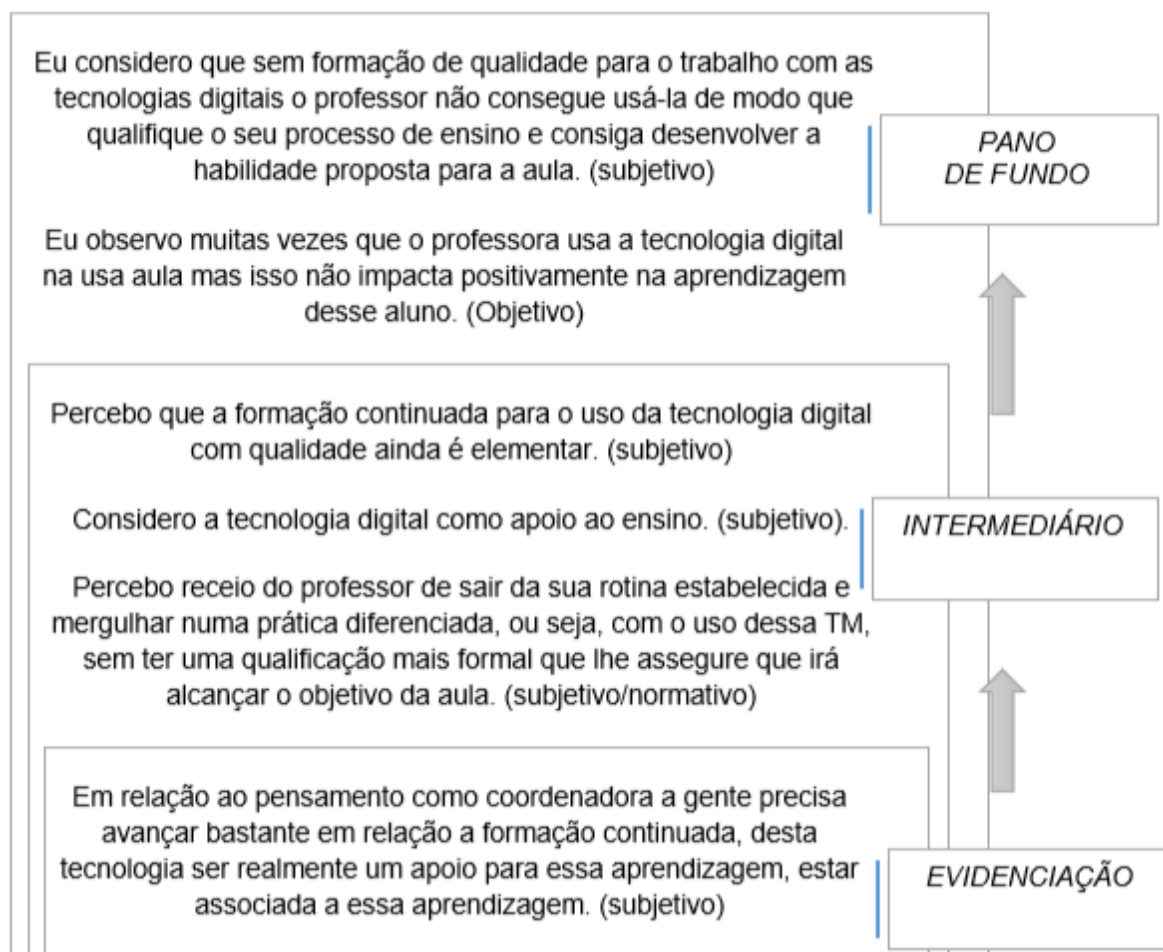
Observação: Anotem as planificações que não deram certo e investiguem o que aconteceu para que não fosse finalizada. O grupo pode salvar as telas ou dar print e montando o registro no próprio Word ou no caderno. É importante que salvem as telas das tentativas, sendo essas satisfatórias ou não.

APÊNDICE E – ANOTAÇÕES DE ANÁLISE RELACIONADAS ÀS DIFICULDADES E LIMITES EM RELAÇÃO AO USO EDUCACIONAL DA TM

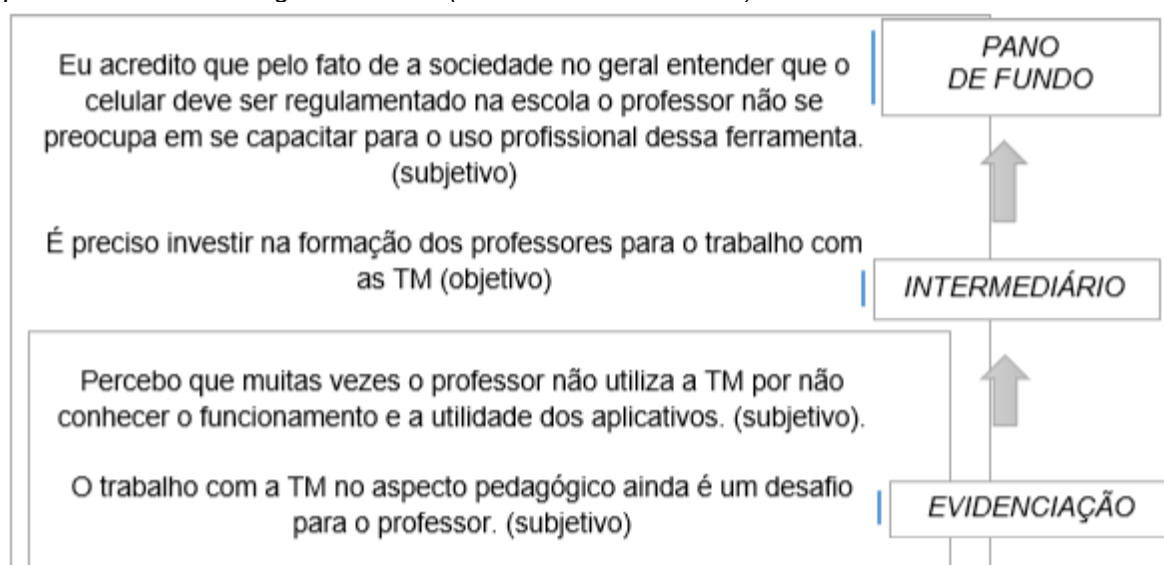
Curso de tecnologia distante dessa prática. Na sala de aula o trabalho relacionado as disciplinas, falta a abordagem prática. Falta o como? Uma abordagem ou um estudo que te oriente, a partir desse pensamento [pensamento computacional, eixo do componente Tecnologia e Inovação] como poderia ser feito em matemática, geografia. Uma proposta de análise reflexiva que permita essa movimentação pelas disciplinas. Curso inova, detalhes da técnica; parte curricular e pedagógica, deixou muito a desejar. (C – 1ª roda de conversa)



Em relação ao pensamento como coordenadora a gente precisa avançar bastante em relação a formação continuada, desta tecnologia ser realmente um apoio para essa aprendizagem, estar associada a essa aprendizagem. Porque, para que em relação a aquela habilidade que eu preciso desenvolver em meu aluno, então eu vejo essa necessidade ainda de uma formação continuada prática dessa associação. (PC – 1ª roda de conversa)

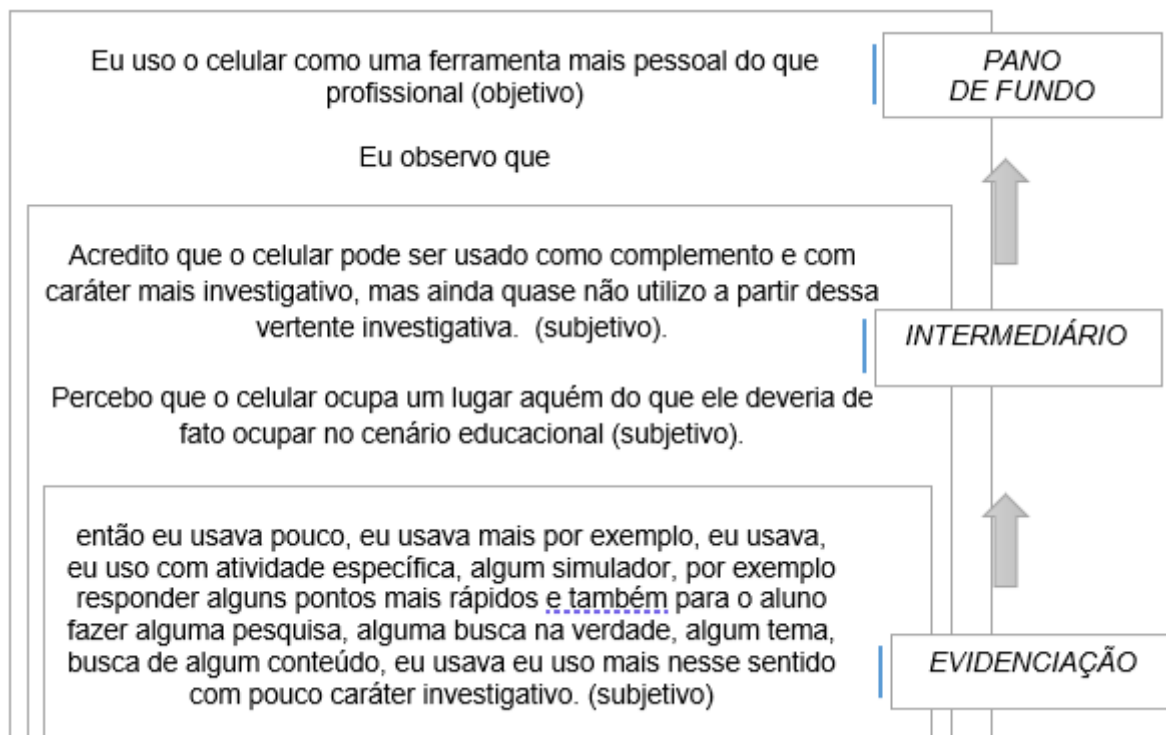


É nas questões dos desafios eu acho é, que a gente consegue agrupar é o primeiro grupo eu acho que seria a questão da formação que é o que falamos na reunião anterior, dos próprios professores terem o conhecimento, compreender o funcionamento desses aplicativos, né para fazer uso desses aplicativos como estratégia de ensino. (C – 2ª roda de conversa)

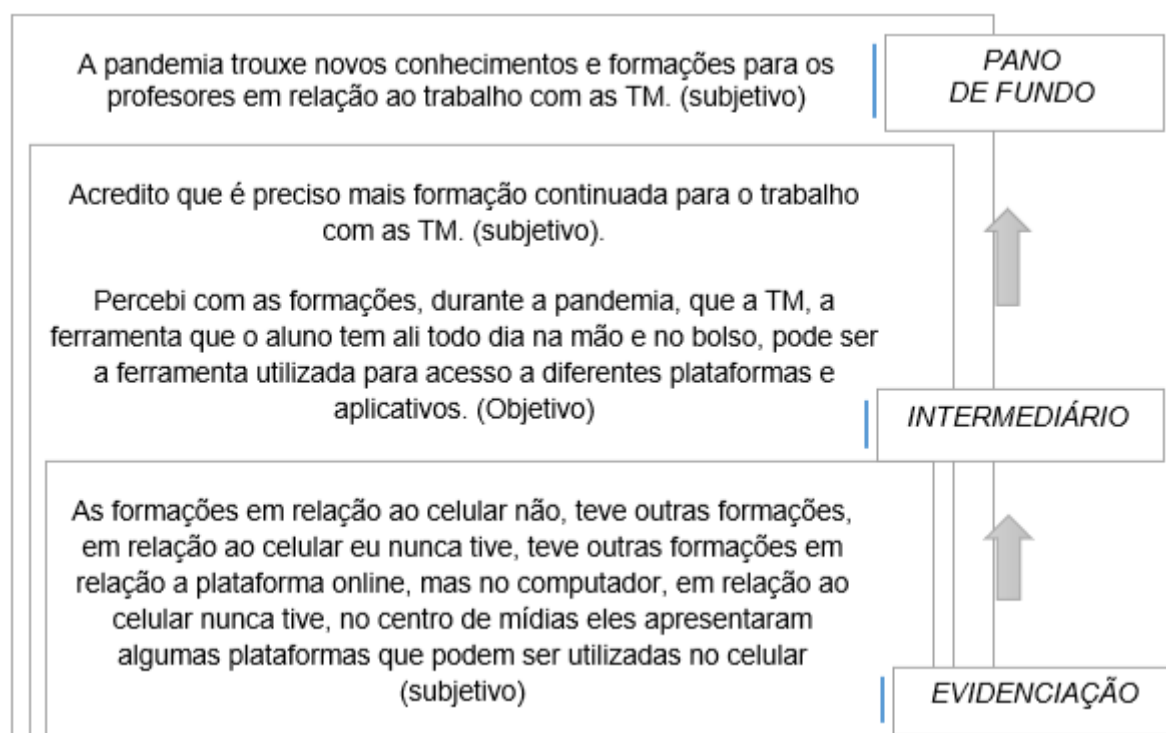


O uso do celular, como professor eu uso pouco a tecnologia móvel, tecnologia móvel nós estamos falando sobre o celular, né...isso então eu usava pouco, eu usava mais por exemplo, eu usava, eu uso com atividade específica, algum simulador, por exemplo responder alguns pontos mais rápidos e

também para o aluno fazer alguma pesquisa, alguma busca na verdade, algum tema, busca de algum conteúdo, eu usava eu uso mais nesse sentido com pouco caráter investigativo, mais com um caráter de aplicação ou de complemento na aula presencial assim. (PC – 2ª roda de conversa)

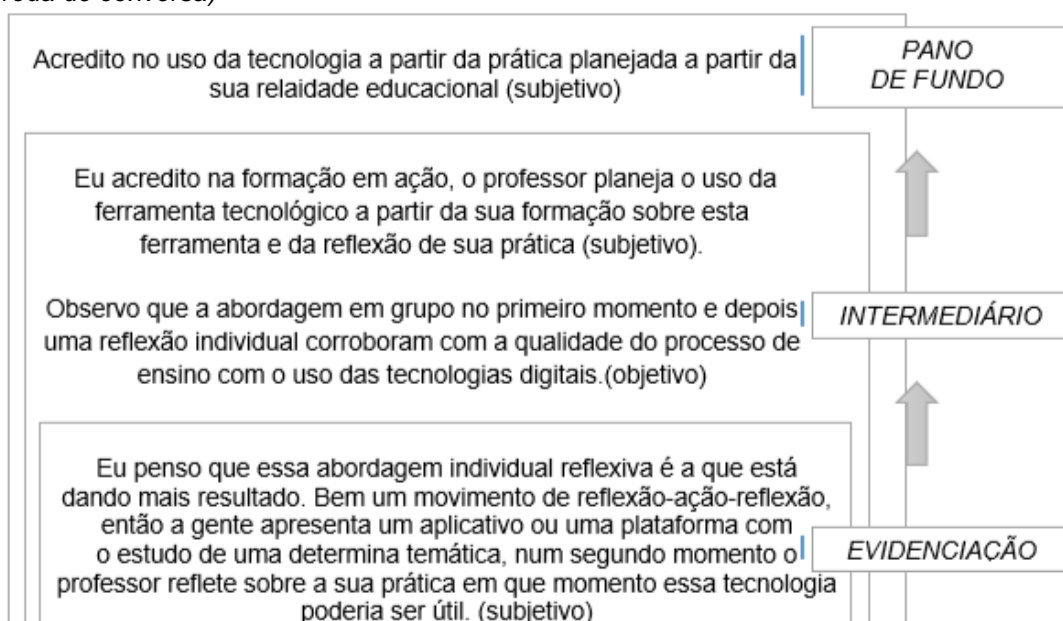


As formações em relação ao celular não, teve outras formações, em relação ao celular eu nunca tive, teve outras formações em relação a plataforma online, mas no computador, em relação ao celular nunca tive, no centro de mídias eles apresentaram algumas plataformas que podem ser utilizadas no celular, foi assim o conhecimento que eu tive foi por lá pelo aplicativo centro de mídias que eles apresentaram algumas plataformas que podem ser utilizadas. Por exemplo o GeoGebra mesmo eu não sabia que dava para usar pelo celular. (P1 – 3ª roda de conversa)

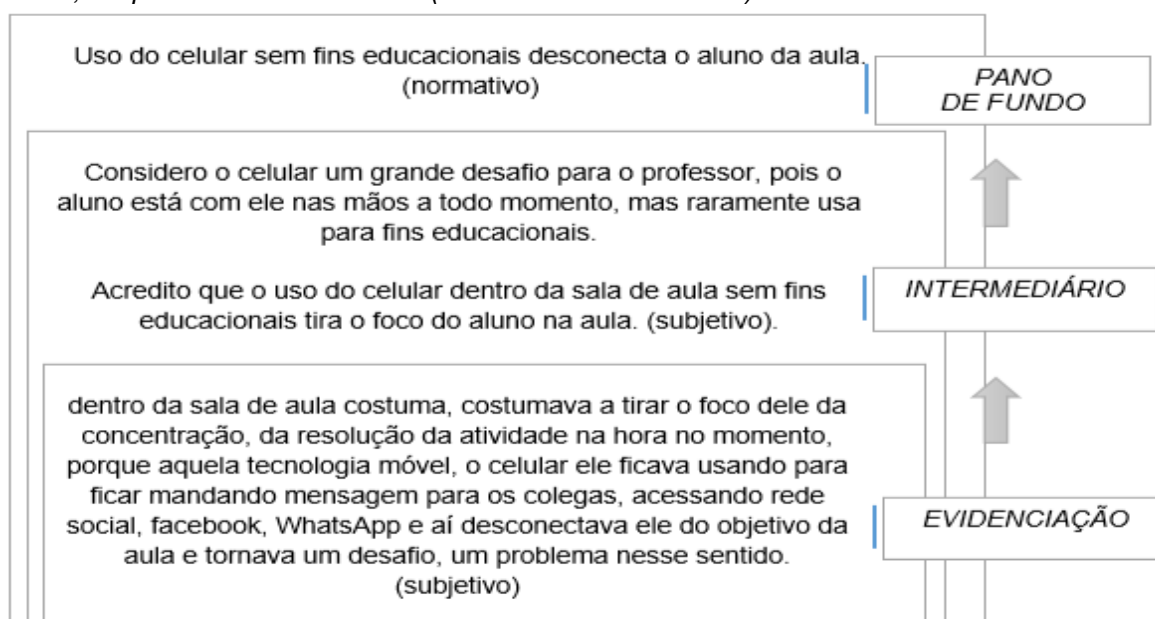


Em relação a formação considerando os resultados na prática pedagógica, nós estamos vivenciando um momento de formação bastante interessante e bastante positivo que está dando bastante certo, qual é o nosso movimento, nosso movimento está sendo uma primeira abordagem de forma coletiva no ATPC e na sequência desse momento coletiva a gente disponibiliza um momento individual ou em grupos menores para que os professores possa pensar na sua disciplina, nos seus objetos de aprendizagem e a partir deles identificar um aplicativo de apoio e colocar em prática essa proposta e aí a gente vai atuando junto com eles nesse individual. Eu penso que essa abordagem individual reflexiva é a que está dando mais resultado. (C - 3ª roda de conversa)

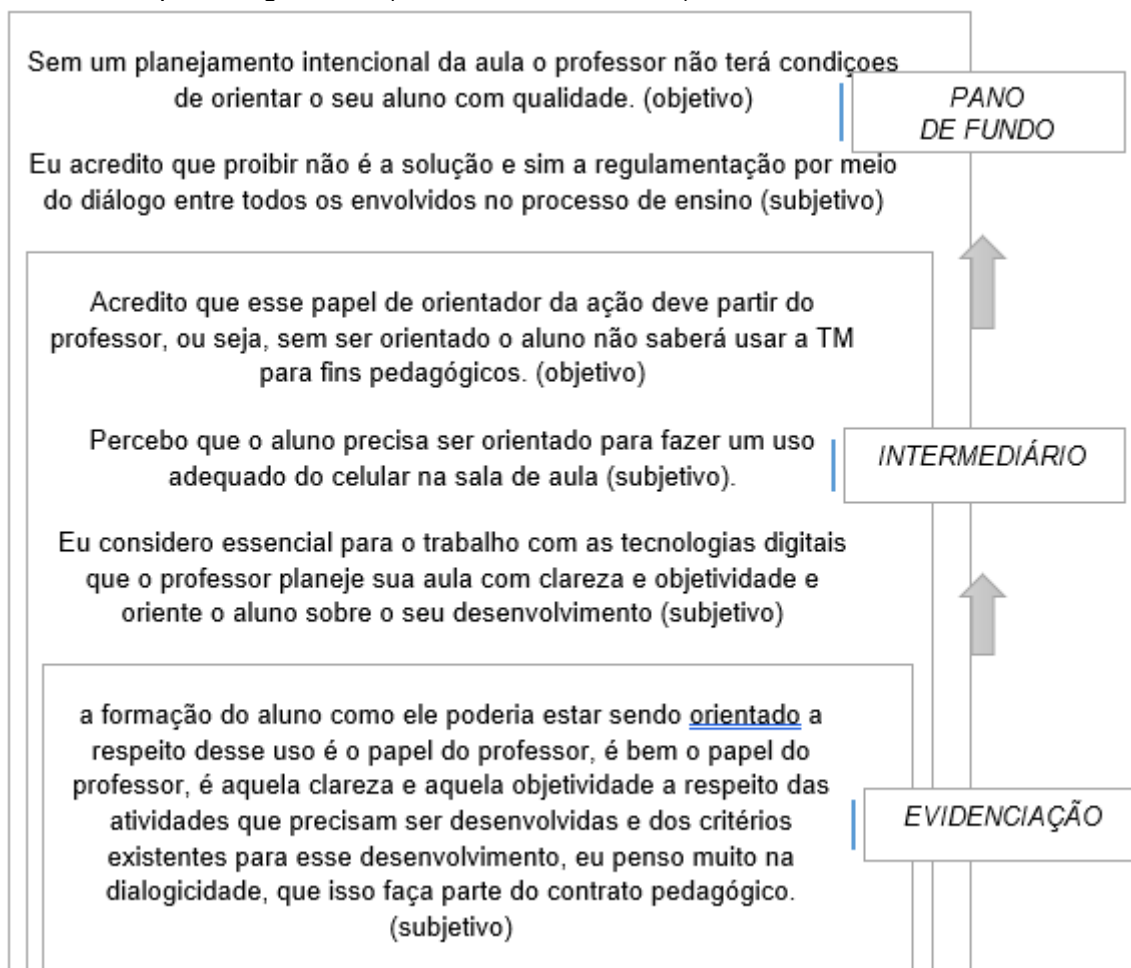
Bem um movimento de reflexão-ação-reflexão, então a gente apresenta um aplicativo ou uma plataforma com o estudo de uma determina temática, num segundo momento o professor reflete sobre a sua prática em que momento essa tecnologia poderia ser útil. Nos colocamos em ação, então a gente planeja o uso dessa tecnologia e na sequência a gente reflete novamente sobre esses resultados. (C - 3ª roda de conversa)



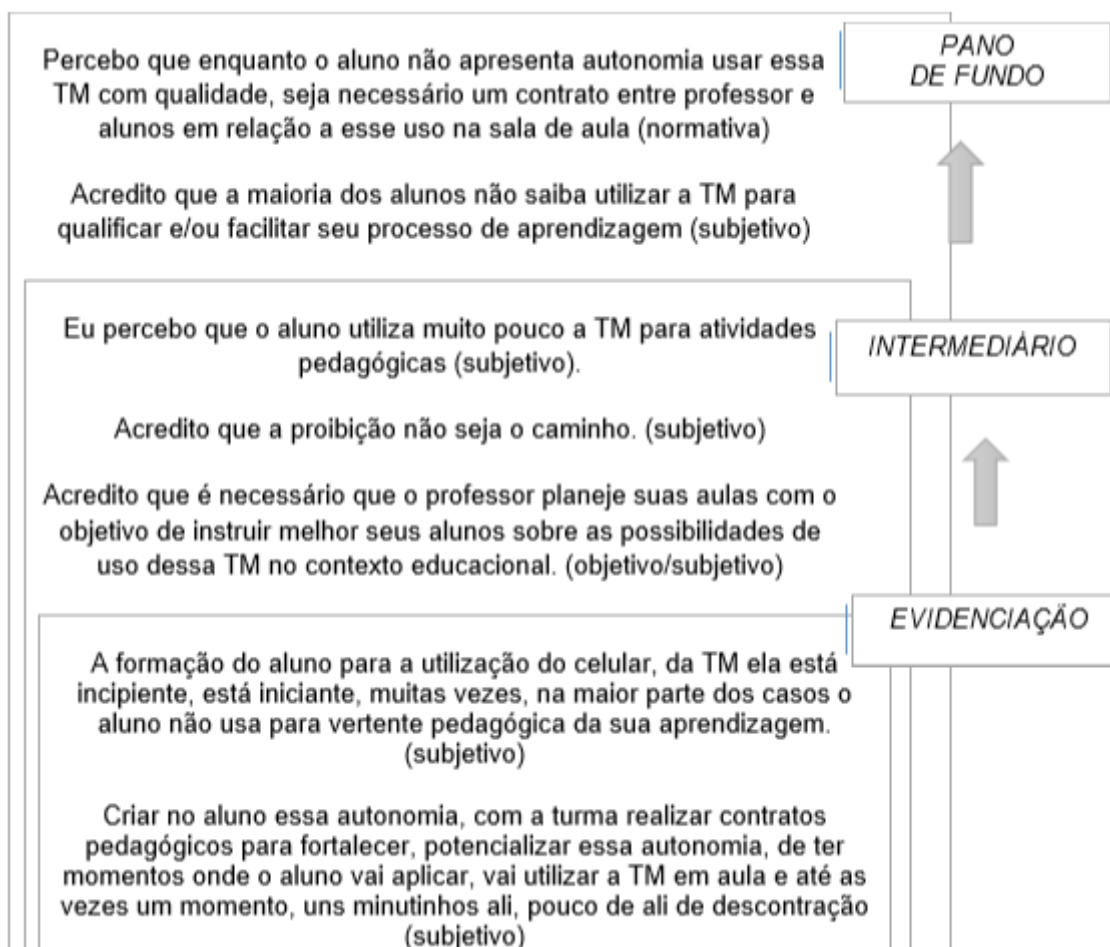
O celular para o aluno, ele ficava muito em cima de rede social, dentro da sala de aula costuma, costumava tirar o foco dele da concentração, da resolução da atividade na hora no momento, porque aquela tecnologia móvel, o celular ele ficava usando para ficar mandando mensagem para os colegas, acessando rede social, Facebook, WhatsApp e aí desconectava ele do objetivo da aula e tornava um desafio, um problema nesse sentido. (PC – 2ª roda de conversa)



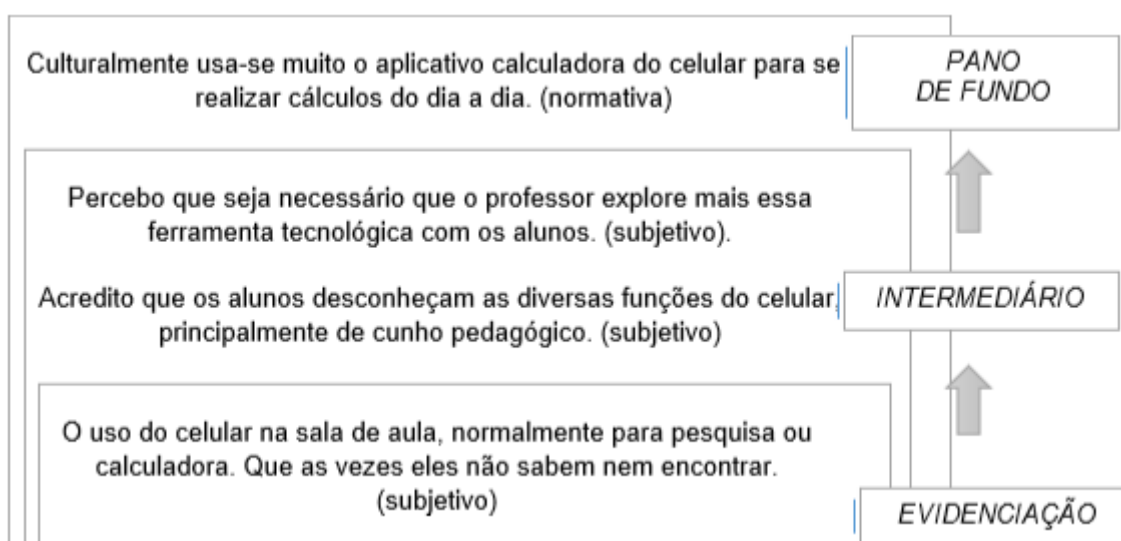
A abordagem se referindo a formação do aluno como ele poderia estar sendo orientado a respeito desse uso é o papel do professor, é bem o papel do professor, é aquela clareza e aquela objetividade a respeito das atividades que precisam ser desenvolvidas e dos critérios existentes para esse desenvolvimento, eu penso muito na dialogicidade, que isso faça parte do contrato pedagógico, lembrando que isso é elaborado junto com o aluno, não deve ser algo imposto, o aluno deve compreender porque o processo de ensino tem que ser dessa forma e como esse processo de ensino possibilitará a aprendizagem dele. (C – 3ª roda de conversa)



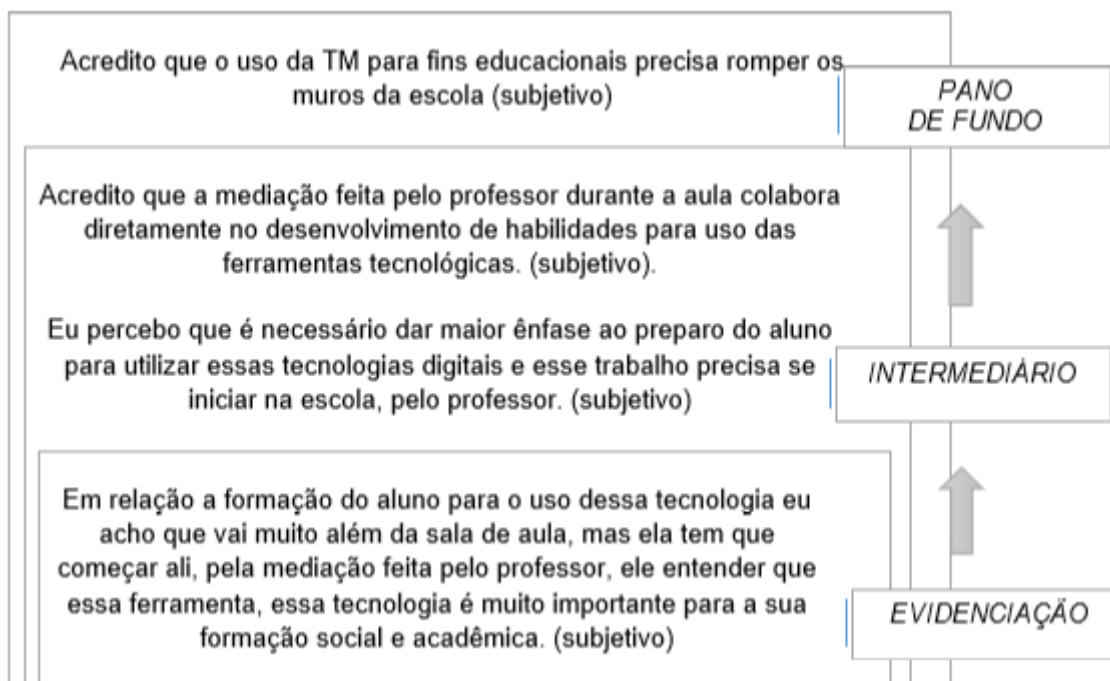
A formação do aluno para a utilização do celular, da TM ela está incipiente, está iniciante, muitas vezes, na maior parte dos casos o aluno não usa para vertente pedagógica da sua aprendizagem e isso aí acaba prejudicando no caso uma aula em que o professor preparou, que não utilizaria a tecnologia, acaba se o aluno desvia o foco, porque ele vai estar prestando atenção na TM, então a saída seria a autonomia como já citada anteriormente, criar no aluno essa autonomia, com a turma realizar contratos pedagógicos para fortalecer, potencializar essa autonomia, de ter momentos onde o aluno vai aplicar, vai utilizar a TM em aula e até as vezes um momento, uns minutinhos ali, pouco de ali de descontração para ele fazer esse uso desse telefone que não seja momento de sala de aula [em aula], assim ele conseguiria ter essa autonomia para o uso da tecnologia. (PC – 3ª roda de conversa)



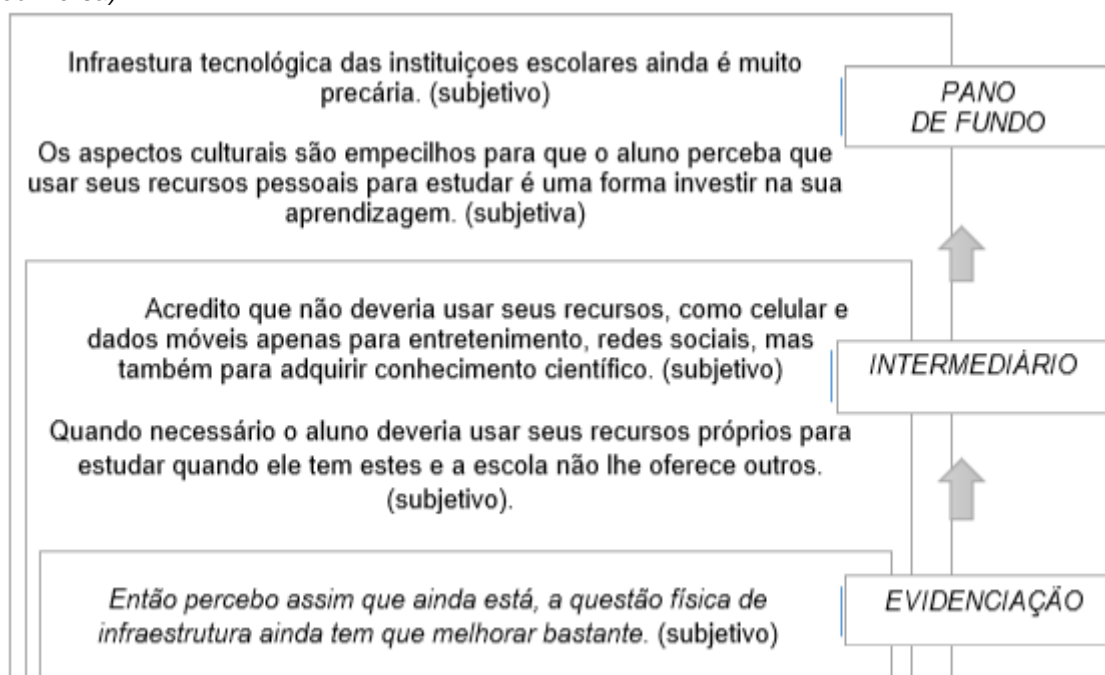
Tenho observado que os alunos se expressam igual na sala de aula, com brincadeira boba, comentários desnecessários. E tudo um reflexo de desinteresse. Eu converso bastante procurando sempre ouvir mais, para tentar motivá-los. Percebo que desistem fácil, aí eu entro com os jogos, com exemplos. O uso do celular na sala de aula, normalmente para pesquisa ou calculadora. Que as vezes eles não sabem nem encontrar. (P2 – 3ª roda de conversa)



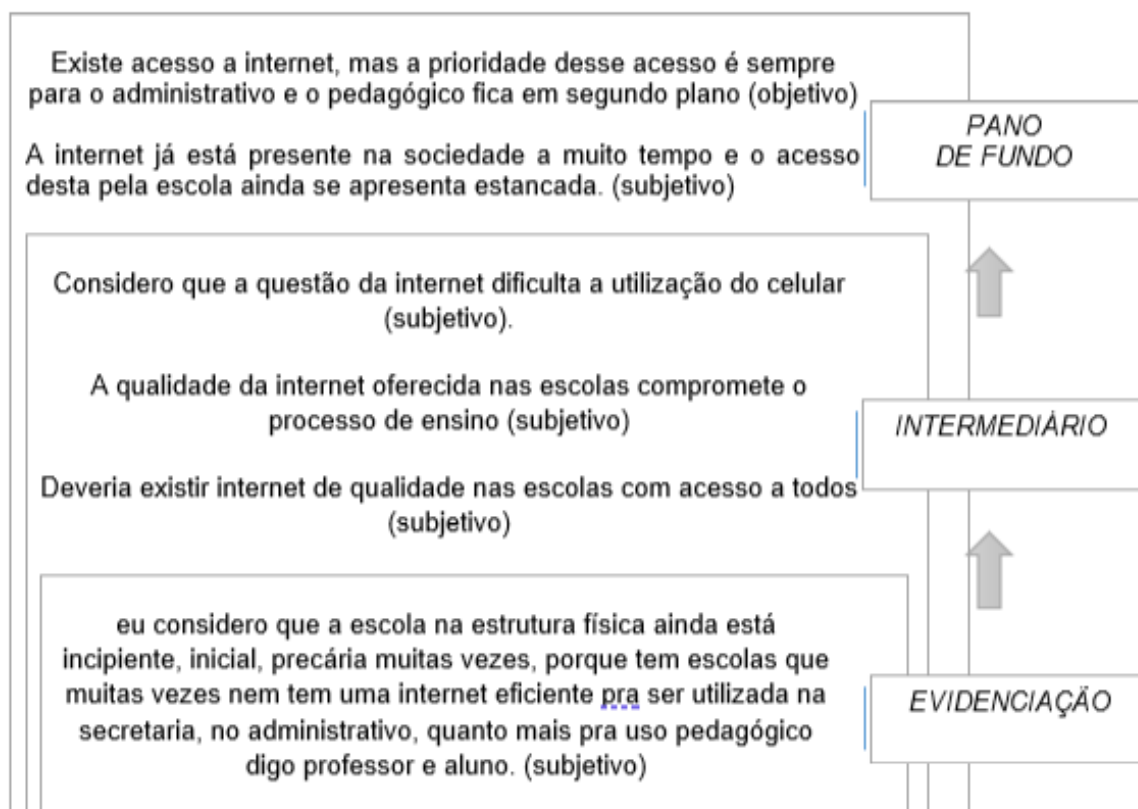
Em relação a formação do aluno para o uso dessa tecnologia eu acho que vai muito além da sala de aula, mas ela tem que começar ali, pela mediação feita pelo professor, ele entender que essa ferramenta, essa tecnologia é muito importante para a sua formação social e acadêmica. No PEI a gente trabalha muito essa questão do aluno autônomo e criar um percurso de forma que essa autonomia dele seja bem estruturada e a tecnologia eu acredito que tenha um papel importante nessa autonomia. (P1 – 3ª roda de conversa)



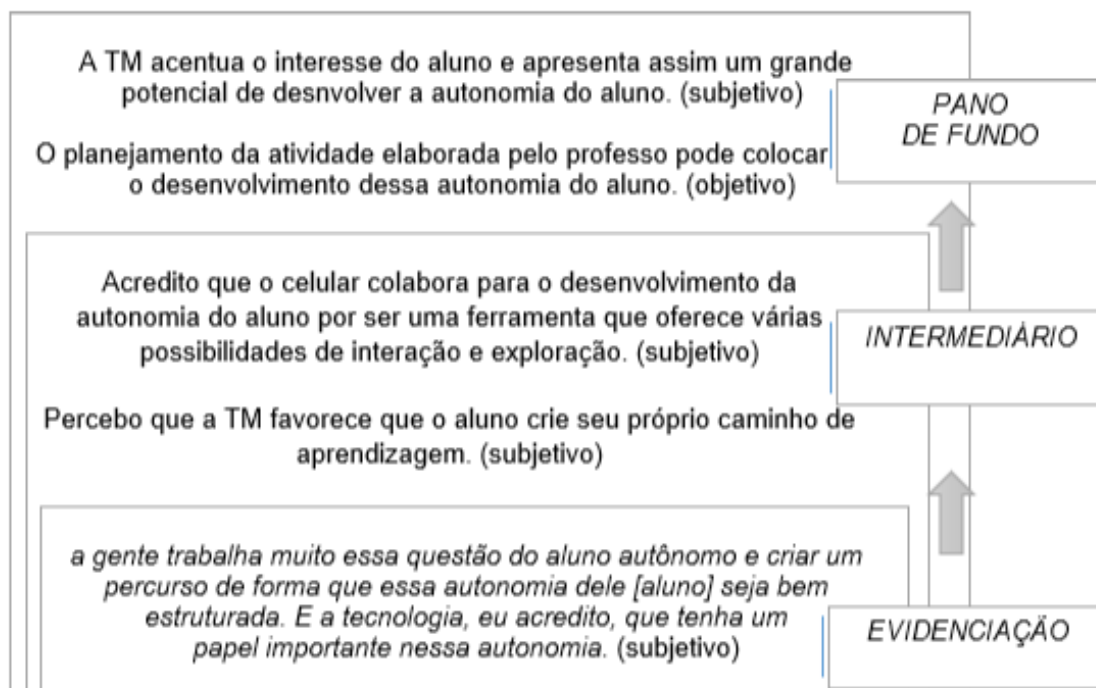
Sim porque muitas vezes o aluno não quer usar seus dados móveis pra estudar, ele ainda não percebeu que não é um gasto inútil dos seus dados, que ele está ali adquirindo conhecimento. Então percebo assim que ainda está, a questão física de infraestrutura ainda tem que melhorar bastante. (P1 – 3ª roda de conversa)



Reflexão da estrutura do sistema educacional e físico em relação a TM eu considero que a escola na estrutura física ainda está incipiente, inicial, precária muitas vezes, porque tem escolas que muitas vezes nem tem uma internet eficiente pra ser utilizada na secretaria, no administrativo, quanto mais pra uso pedagógico digo professor e aluno. Tem escola que não tem internet nem pra professor usar ou é muito precária e muito ruim. (PC – 3ª roda de conversa)



Em relação a formação do aluno para o uso dessa tecnologia eu acho que vai muito além da sala de aula, mas ela tem que começar ali, pela mediação feita pelo professor, ele entender que essa ferramenta, essa tecnologia é muito importante para a sua formação social e acadêmica. No PEI a gente trabalha muito essa questão do aluno autônomo e criar um percurso de forma que essa autonomia dele seja bem estruturada. E a tecnologia eu acredito que tenha um papel importante nessa autonomia. (P1 – 3ª roda de conversa)



Um segundo grupo eu colocaria, até que eu aprendi ontem com a P1 numa conversa nossa, que esses alunos na sua maioria possuem esses celulares, mas na hora que a gente precisa de uma internet para trabalhar com esses aplicativos eles não tem né e até eu ficava me questionando, gente na rede social ele fica, aí descobri que tem pacotes específicos, por exemplo, tem pacote específico para o WhatsApp e não quer dizer que ele está no WhatsApp que ele vai conseguir acessar outros aplicativos porque é direcionado para esse fim aí a internet dele então seria um outro grupo e o professor tem que superar esse problema e muitos deles como a gente vem acompanhando aqueles que tinham aí como prática eles (professor) acabavam liberando a internet do próprio celular para ser feita nesse momento porque na escola a gente ainda não conta com essa possibilidade. (C – 2ª roda de conversa)

