

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA

Cristiane de Souza Pereira

O TRABALHO EM GRUPOS NA AULA DE
MATEMÁTICA

Belo Horizonte

2021

Cristiane de Souza Pereira

**O TRABALHO EM GRUPOS NA AULA DE
MATEMÁTICA**

Versão final

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional Educação e Docência – Promestre – da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

Linha de Pesquisa: Educação Matemática

Orientadora: Profa. Dra. Samira Zaidan

Belo Horizonte

2021

P436t
T

Pereira, Cristiane de Souza, 1978-
O trabalho em grupos na aula de matemática [manuscrito] /
Cristiane de Souza Pereira. - Belo Horizonte, 2021.
121, 84 p. : enc, il., color.

Dissertação -- (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais,
Faculdade de Educação.
Orientadora: Samira Zaidan.
Bibliografia: f. 112-114.
Anexos: f. 115-120.
[Inclui apêndice com recurso educacional. (84 p. : il., color.), com o
título: "Matematicando em grupos [Recurso eletrônico] : guia prático de
implementação nas escolas"].

1. Educação -- Teses. 2. Matemática -- Estudo e ensino -- Teses.
3. Matemática -- Métodos de ensino -- Teses. 4. Trabalho de grupo na
educação -- Teses. 5. Aprendizagem por atividades -- Teses.
I. Título. II. Zaidan, Samira. III. Universidade Federal de Minas
Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 510.07

Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O

*Aos meus pais, meus primeiros professores,
toda gratidão pelo amor, incentivo e apoio.
Ao meu esposo Flávio e meus filhos
Vítor e Ana Luísa, todo meu amor e
admiração.
Vocês foram fundamentais para a realização
desta pesquisa.*



FOLHA DE APROVAÇÃO

O TRABALHO EM GRUPOS NA AULA DE MATEMÁTICA

CRISTIANE DE SOUZA PEREIRA

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP, como requisito para obtenção do grau de Mestre em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA, área de concentração ENSINO E APRENDIZAGEM.

Aprovada em 23 de novembro de 2021, pela Banca constituída pelos membros:

Samira Zaidan

Profa. Samira Zaidan - Orientadora
UFMG

Keli Cristina Conti

Profa. Keli Cristina Conti UFMG

Flávia Aparecida Britto

Profa. Flávia Aparecida Britto
Centro Universitário de Belo Horizonte/ UNIBH

Belo Horizonte, 23 de novembro de 2021.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço a Deus pelas oportunidades apresentadas e pela escolha dos meus primeiros mestres. A todos os familiares, amigos e companheiros da docência. Às colegas da pós-graduação, agradeço a parceria, diálogo e compartilhamento das alegrias e angústias vivenciadas durante o processo de pesquisa.

A todos os grandes mestres, que contribuíram para minha formação, meu respeito e gratidão. Aos idealizadores do PED Brasil, em especial à Rachel Lotan, meus sentimentos de profundo agradecimento. Estendo esse agradecimento à equipe PED do UniBH, especialmente à professora Dra. Flávia Britto que aceitou contribuir para o nosso trabalho.

Aos meus alunos que foram fundamentais por essa busca constante de conhecimentos, em especial os estudantes da EEPTN, que oportunizaram a observação das atividades realizadas.

Agora me faltam palavras para agradecer a você Leidyanna, amiga, parceira de trabalho e grande responsável por minha participação no processo seletivo do Promestre e pela parceria durante toda minha trajetória no Programa.

A toda equipe do Programa Mestrado Profissional em Educação e Docência, em especial aos professores da Linha Educação Matemática, obrigada por todo conhecimento, paciência e correção fraterna. Em especial, à professora Dra. Keli Cristina Conti por aceitar contribuir para o nosso trabalho.

À querida orientadora Dra. Samira Zaidan, obrigada por aceitar contribuir para esta pesquisa. A cada encontro, um aprendizado e a certeza de que a educação é o maior bem que podemos oferecer a uma sociedade.

À Universidade Federal de Minas Gerais que, com recurso advindo de impostos de toda a população, favorece que sejam acolhidos(as) professores(as) para um estudo que avance suas práticas.

“De tudo, ficaram três coisas: a certeza de que ele estava sempre começando, a certeza de que era preciso continuar e a certeza de que seria interrompido antes de terminar[...].”

Fernando Sabino

RESUMO

Este estudo tem como objetivo compreender a aula de matemática em grupos, segundo certo tipo de organização, e destacar como pode favorecer as aprendizagens dos educandos. Devido à natureza dos objetivos da pesquisa, escolheu-se uma abordagem metodológica qualitativa. Propôs-se algumas práticas em caráter exploratório, como observar e participar em turmas de uma Professora de Matemática no Ensino Médio que já utilizava a organização dos alunos em pequenos grupos, em suas aulas, na visão teórica que dá bases a esta dissertação. Também, em caráter exploratório, realizou-se algumas atividades no ensino superior, em uma turma da Licenciatura em Educação do Campo, e outra em uma turma do Projeto Residência Pedagógica, com estudantes do Curso Licenciatura em Matemática, as duas na Faculdade de Educação da UFMG. Na proposição inicial, seguiria, ao estudo exploratório, a constituição de um grupo de docentes da Educação Básica para discutir, elaborar e desenvolver uma ação segundo a proposta de ‘trabalho em grupos’ nas aulas de matemática. Com a pandemia Covid-19, isso não foi possível. Para análises, considerou-se a proposição e desenvolvimento das atividades do estudo exploratório, pois, dentro da proposta aqui concebida, mesmo envolvendo ensino médio e superior, obteve-se elementos do foco da pesquisa. Nesse sentido, realizou-se uma sistematização teórica sobre o tema do trabalho em grupos na aula de Matemática, e análise de registros de campo da fase exploratória da pesquisa. Percebeu-se a potencialidade da proposta de aulas em grupos na visão apresentada neste texto, especialmente pelo seu caráter investigativo, pela forma de organização dos grupos que favoreceu o engajamento dos estudantes. Destaca-se, na análise final, que a aula em grupos requer atividades especificamente preparadas para tal, um tempo de experiência para que os/as estudantes percebam e se adaptem à proposta, espaço e condições adequadas para formação dos grupos, assim como a valorização da função de cada integrante do grupo. São apresentadas, na parte final do trabalho, algumas recomendações e sugestões dirigidas aos professores de Matemática, algumas preocupações relativas à implementação da proposta de trabalho em grupos nas aulas e destaca-se tópicos que merecem atenção na investigação em Educação Matemática.

Palavras-chave: Aula de Matemática. Trabalho em grupos. Aula em grupos. Ensino-aprendizagem. Educação Matemática.

ABSTRACT

This study aims to understand Mathematics class in groups, according to a certain type of organization, and highlight how this can favor students' learning. We chose a qualitative research approach due to the nature of our objectives of research. We held some exploratory practices observing and participating in the classes of a High School Mathematics teacher who used in her classes the organization of students in small groups, based on the theoretical perspective that guides this work. As an exploration, we also held some activities in higher education, in a class of Teaching undergraduate degree for Rural Education and another in the *Projeto Residência Pedagógica* with students from the Teaching undergraduate degree in Mathematics, these last two in the School of Education of UFMG. In our initial proposal, we would follow the exploratory study to establish a group of K-12 teachers to discuss, create, and develop an action following the proposal of 'work in groups' in Mathematics classes. However, this was not possible due to the Covid-19 pandemic. Therefore, we considered in our analysis the proposal and development of the activities in the exploratory study, because within the proposal conceived, though involving high school and higher education, we had elements of our research focus. In this sense, we conducted a theoretical systematization on the theme of 'work in groups' in a Mathematics class and the analysis of field notes in the exploratory phase of the research. We perceive the potential of the proposal of classes in groups, in the perspective presented here, especially due to its investigative character and the way the organization in groups had favored students' engagement. We highlight in our final analysis that the class in groups requires activities especially prepared for this end, a time of experience for the students to perceive and adapt themselves to the proposal, space, and adequate conditions to form the groups, thus valuing the role of each member of the group. In the final part of the work, we present some recommendations and suggestions for Mathematics teachers, list some concerns related to the implementation of the proposal to work in groups during classes, and highlight topics that deserve attention in the research of Mathematical Education.

Key words: Mathematics class. Work in groups. Teaching-Learning. Mathematics Education.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EEPTN	Escola Estadual Presidente Tancredo Neves
EJA	Educação de Jovens e Adultos
Enem	Exame Nacional do Ensino Médio
EpE	Ensino para a Equidade
Feig	Fraternidade Espírita Irmãos Glacus
Ipseng	Instituto de Previdência dos Servidores do Estado de Minas Gerais
IOS	Instituto da Oportunidade Social
MEC	Ministério da Educação
NTEM	Novas Tecnologias no Ensino da Matemática
OMS	Organização Mundial de Saúde
PED	Programa de Especialização Docente
Pisa	Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes
ProUni	Programa Universidade para todos
SEE	Secretaria de Estado da Educação
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UniBH	Centro Universitário de Belo Horizonte

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
Apresentação da pesquisadora.....	12
Apresentação da pesquisa.....	18
CAPÍTULO 1.....	20
AULAS EM GRUPOS COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA	20
1.1 O trabalho em grupos como contexto colaborativo entre os/as estudantes	22
1.2 Aulas em grupos como estratégia pedagógica para o ensino de Matemática	23
1.2.1 <i>O trabalho em grupo como forma de contribuir para um Ensino para Equidade</i>	26
1.3 Desdobramentos da proposta de trabalho em grupos na aula de Matemática	29
1.4 Dificuldades da proposta de aulas em grupos	33
1.4.1 <i>Os/As estudantes e os diferentes problemas de liderança (participação) nas salas de aulas em grupos</i>	35
1.5 Desdobramentos da proposta de aulas em grupos.....	40
1.5.1 <i>Preparando os/as alunos/as para a colaboração</i>	40
1.5.2 <i>Composição e distribuição dos papéis nos grupos</i>	41
1.6 Atividades adequadas para a aprendizagem da matemática.....	42
1.6.1 <i>Conversas Numéricas como atividades matemáticas produtivas.....</i>	44
1.6.2 <i>Atividades adequadas para as aulas em grupos.....</i>	46
1.7 Instruções para as atividades em grupos	48
1.8 O processo de avaliação das atividades em grupos	49
CAPÍTULO 2.....	52
PERCURSO METODOLÓGICO	52
CAPÍTULO 3.....	56
ESTUDOS EXPLORATÓRIOS, APRENDIZAGENS COM EXPERIÊNCIAS	56
3.1 No Ensino Médio	56
3.1.1 <i>Caracterizando o contexto e sujeitos da pesquisa exploratória.....</i>	56
3.1.2 <i>Instrumentos e Procedimentos.....</i>	58
3.1.3 <i>Observando aulas de uma Professora que atua na proposta baseada em ‘aulas em grupos’.....</i>	60
3.1.4 <i>Uma síntese das observações das aulas no Ensino Médio</i>	85
3.2 Desenvolvendo no ensino superior a proposta de aulas em grupos.....	87
3.2.1 <i>Experiência do trabalho em grupos em uma turma da Licenciatura do Campo</i>	87
3.2.2 <i>Licenciatura em Educação do Campo – Caracterizando o contexto e os sujeitos</i>	87

3.2.3 <i>Desenvolvimento da proposta aula em grupos</i>	88
3.4 Compartilhando e repensando o vivido em uma turma da Residência Pedagógica na Faculdade de Educação da UFMG	99
3.4.1 <i>Caracterizando o contexto e os sujeitos</i>	100
3.4.2 <i>Instrumentos e Procedimentos</i>	101
3.4.3 <i>Desenvolvimento da proposta aula em grupos</i>	101
CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
REFERÊNCIAS	112
ANEXOS	115
ANEXO A – ATIVIDADE ‘PONTOS E RETAS’	116
ANEXO B – ATIVIDADE ‘RETAS COM ANIMAIS’	118
ANEXO C: ATIVIDADE ‘BRINCANDO DE TRAÇAR RETAS’	120
APÊNDICE A: UM RECURSO EDUCATIVO PARA AULAS DE MATEMÁTICA EM GRUPOS	121

INTRODUÇÃO

Apresentação da pesquisadora

Considerando que nossas ideias resultam de um percurso e dos acontecimentos vivenciados, o estudo que será apresentado está intimamente relacionado à minha trajetória pessoal. Aqui nós temos como objetivo trazer a pesquisadora e apresentar este movimento de ter passado de professora da educação básica a professora pesquisadora.

Natural de Belo Horizonte, residente desde o nascimento no Município de Contagem, cidade da Região Metropolitana, em Minas Gerais, sou a segunda filha de uma família de quatro irmãos. Meu pai trabalhou durante toda sua vida profissional como motorista de transporte coletivo e se aposentou por invalidez aos 48 anos de idade; minha mãe se aposentou em 2020 como auxiliar de serviços na mesma Escola Estadual em que leciono, ela era responsável por preparar a merenda dos/as alunos/as do turno matutino.

Tive uma infância restrita financeiramente, conturbada pelos conflitos familiares, mas, ao mesmo tempo, uma infância simples e muito feliz. As brincadeiras eram ao ar livre e os brinquedos, em sua maioria, construídos por nós mesmas, as crianças. Como a situação financeira era difícil, comecei a trabalhar, informalmente é claro, ainda na infância. Minha irmã mais velha e eu vendíamos *chup-chup* na porta da escola, no contraturno de nosso estudo e no campo de futebol do bairro aos finais de semana. Apesar de meus pais terem pouco estudo, eles sempre nos falaram sobre sua importância, minha mãe dizia insistentemente que deveríamos cursar uma faculdade. Cresci ciente das dificuldades que seriam presentes, mas, certa de que faria um curso superior.

Sempre gostei muito de estudar e, durante a infância, escutava sobre algumas escolas, da região central de Belo Horizonte, que eram referência na educação pública e, apesar de toda restrição financeira, quando tinha 11 anos, minha mãe me levou para fazer prova na Escola Estadual Olegário Maciel, onde fui aprovada e, nela, cursei o restante do ensino fundamental. Era comum a realização de processos seletivos para ingresso em escolas públicas, principalmente as que eram reconhecidas como escolas de boa qualidade.

As aulas, de um modo geral, apresentavam um padrão predominantemente tradicional, eram expositivas, a disposição física das carteiras era em fileiras e, geralmente, extensos

questionários e/ou listas de exercícios eram propostos pelos/as professores/as e realizados pelos/as alunos/as. O/A professor/a, detentor/a do conhecimento, domina os conteúdos que são transmitidos a seus/as alunos/as. Segundo Saviani (1991), a ênfase do ensino tradicional está na transmissão dos conhecimentos.

Eis, pois, a estrutura do método; na lição seguinte começa-se corrigindo os exercícios, porque essa correção é o passo da preparação. Se os alunos fizerem corretamente os exercícios, eles assimilaram o conhecimento anterior, então eu posso passar para o novo. Se eles não fizeram corretamente, então eu preciso dar novos exercícios, é preciso que a aprendizagem se prolongue um pouco mais, que o ensino atente para as razões dessa demora, de tal modo que, finalmente, aquele conhecimento anterior seja de fato assimilado, o que será a condição para se passar para um novo conhecimento. (Saviani, 1991, p.56).

Apesar da ênfase no método de ensino tradicional, alguns/as professores/as utilizavam metodologias diferentes, lembro-me de duas professoras de Língua Portuguesa que realizavam muitas atividades em grupos, debates, entre outras ações diferenciadas. As melhores lembranças que trago do ensino fundamental referem-se às atividades realizadas em grupos, especialmente aquelas em que precisei apresentar, para toda a turma, os resultados ou materiais produzidos de forma coletiva.

O Ensino Médio foi realizado no Colégio Professor Rubens Romanelli. Tratava-se de um colégio particular, localizado no bairro Kenedy, em Contagem. O Colégio, mantido pela Fraternidade Espírita Irmão Glacus (Feig), atendia a jovens carentes da região. Cursei, como bolsista integral, o ensino técnico em Administração de Empresas e, ainda durante o Ensino Médio, comecei a ver minha vida se transformar positivamente. Consegui estágio e comecei a ter condições de custear minha passagem e outras despesas pessoais, além disso, contribuía parcialmente com as despesas de casa.

Durante os três anos em que fui aluna do Colégio Professor Rubens Romanelli, tive a oportunidade de estabelecer laços de amizade com os/as colegas de turma e professores/as, o que me trouxe uma nova perspectiva. Comecei a perceber que o mundo se ‘abria’, novas oportunidades surgiam e eu tentava abraçá-las. Nesse período, ainda vivia em um ambiente familiar com muitos conflitos e encontrei um acolhimento muito grande no ambiente escolar. O ambiente era acolhedor e as relações eram pautadas no respeito ao próximo, os/as professores/as preocupavam-se com nosso desenvolvimento pessoal. Nesse período, cresciam grandes expectativas, especialmente relacionadas ao desenvolvimento pessoal e profissional.

O respeito à vida, ao outro, às suas possibilidades e limites, aos seus desejos e sonhos, a tudo o que lhe diz respeito, deve ser levado em consideração. Nesta relação há histórias principiando, identidades e subjetividades desabrochando, caminhos sendo escolhidos, horizontes que se abrem ou se fecham, nas vidas infantis e juvenis que se inauguram, podendo ser mais ou menos formosas, conforme sejam trabalhadas, lapidadas na relação pedagógica. (TEIXEIRA, 2007, p. 10).

Durante todo percurso escolar, tive muita facilidade em Matemática, no Ensino Médio costumava me reunir com os/as colegas de turma para esclarecer eventuais dúvidas, principalmente quando se aproximava o período de avaliações. Apesar da facilidade com alguns conteúdos e a disponibilidade para ajudar, nunca me imaginei professora.

Ao final do Ensino Médio, em 1996, ainda no Colégio, conheci meu marido, namoramos por cinco anos e aos 23 anos nos casamos. No período de namoro, fui aprovada em um concurso público do Ipsemg¹ e o sonho de cursar a faculdade foi, de certa maneira, adiado, pois decidi dedicar-me à formação de minha família.

Em 2006, realizei o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), já casada e com um filho, no ano seguinte consegui uma bolsa integral, por meio do Programa Universidade para Todos (ProUni)² no curso de Matemática do UniBH³. Ao ingressar no curso de Matemática, meu desejo era concluir o ensino superior, sempre gostei de estudar e escolhi o curso por ter afinidade com a matemática, mas, até então, não imaginava que me tornaria professora.

Fui a primeira filha a ingressar na faculdade, estava realizando um sonho que não era apenas meu, mas de meus irmãos e, principalmente, dos meus pais. O fato de ter escolhido um curso de licenciatura inicialmente não agradou muito a minha mãe, pois ela dizia que via o desgaste de alguns/as professores/as na escola em que trabalhava e não queria que eu passasse por situações semelhantes, além disso era uma profissão pouco valorizada. Eu estava decidida, esperei muito, frequentar a faculdade era a realização de um sonho e sempre gostei muito de matemática.

Durante a graduação, foram muitos os desafios, pois, apesar da dificuldade encontrada no Curso, principalmente por ter realizado ensino médio técnico e não ter aprendido alguns

¹ Ipsemg: Instituto de Previdência dos Servidores do Estado de Minas Gerais.

² Programa do Governo Federal que concede bolsas integrais e parciais em Instituições Privadas de Ensino Superior.

³ Centro Universitário de Belo Horizonte – UniBH.

conteúdos específicos de matemática, ainda tinha uma extensa jornada diária de trabalho e uma família em construção. Acredito que existiu todo um esforço pessoal para concluir a graduação, mas, tenho certeza de que a tarefa ficou mais leve por ter estabelecido laços de amizade com duas alunas da turma, amizade que é cultivada ainda hoje. Reuníamos-nos para estudar nos finais de semana e nos dias de avaliações nos encontrávamos antes do horário das aulas para repassar os conteúdos. Nesses encontros, tínhamos a oportunidade de tirar dúvidas uma das outras, discutíamos, resolvíamos atividades e o percurso ficava mais tranquilo.

Foi um período de muito aprendizado, de estabelecimento de relações pessoais e, ao final do percurso, após a realização do estágio, decidi que iria me dedicar à educação. Apesar disso, não tinha coragem de pedir exoneração do meu emprego público, tinha uma família, ganhei minha segunda filha ao final da graduação e precisava de algo estável, que me desse uma segurança maior.

Ainda no Ipsemg, iniciei minha experiência como professora após a graduação, no ano de 2011. Comecei a lecionar no Instituto da Oportunidade Social – IOS, em um curso profissionalizante oferecido a jovens carentes. Foi um período muito bom, apesar da pouca experiência, acredito ter contribuído para a formação dos/as alunos/as. Identificava-me muito com a história de vida deles/as e tentava incentivá-los/as a acreditar em si e continuar estudando, como meus professores/as do Ensino Médio fizeram comigo. O Curso era totalmente gratuito e exigia, dos/as alunos/as, assiduidade e comportamento adequado, entre outros. Infelizmente, fiquei na empresa apenas no ano de 2011, pois a distância de minha residência era muito grande e não estava conseguindo conciliar com meu trabalho no Ipsemg.

No ano de 2012, lecionei, como professora contratada⁴, em duas escolas municipais localizadas na cidade de Contagem. A realidade era bem diferente da encontrada no curso em que havia trabalhado, mas semelhante das experiências que tive no período de estágio. Minha maior dificuldade era relacionada ao uso de metodologias de ensino que promovesse o engajamento dos/as alunos/as. Infelizmente, minhas aulas reproduziam os padrões tradicionais das aulas que recebi, principalmente na educação básica.

⁴ No município de Contagem, são realizados Processos Seletivos Simplificados para a contratação de professores/as de todas os componentes curriculares. Após aprovação, o/a candidato/a pode ser contratado para lecionar por um ano, podendo ser prorrogado por igual período.

Realizei, então, o concurso da Secretaria de Estado de Educação, fui aprovada e, quando nomeada, solicitei exoneração do Ipsemg e assumi como professora na Escola em que fui alfabetizada. Leciono desde 2013 na EEPTN em Contagem, onde tudo começou. Assumir o cargo de professora de Matemática na Escola em que fui alfabetizada foi um momento muito bom, um sentimento de pertencimento inexplicável, estava tendo a oportunidade de devolver um pouco do que havia recebido durante minha formação inicial. Apesar de gostar muito do meu trabalho e de sentir-me um membro pertencente àquele espaço geográfico, pois sou residente da região, em poucos anos estava cansada e desanimada com o desinteresse de grande parte dos/as alunos/as para com a matemática. Tenho me deparado constantemente com diversas situações que, de certa forma, inquietam-me, entre elas, o fato de alguns/as alunos/as acreditarem não dar conta de aprender matemática. Parece que esse comportamento pode estar relacionado com estímulos que recebem das famílias, colegas e professores/as. Segundo Chacón (2003),

Ao aprender matemática, o estudante recebe estímulos contínuos associados a ela – problemas, atuações do professor, mensagens sociais, etc. – que geram nele certa tensão. Diante destes estímulos reage emocionalmente de forma positiva ou negativa. Essa reação está condicionada por suas crenças sobre si mesmo e sobre a matemática. Se o indivíduo se depara com situações similares repetidamente, produzindo o mesmo tipo de reações afetivas, então a ativação da reação emocional (satisfação, frustração, etc.) pode ser automatizada e se “solidificar” em atitudes. Essas atitudes e emoções influem nas crenças e colaboram para sua formação. (CHACÓN, 2003, p.23).

Muitas vezes, tenho observado que as crenças associadas à matemática fazem com que alunos/as demonstrem desinteresse pelas aulas e, conseqüentemente, relatem não gostar da disciplina. Desejosa em aprimorar minhas práticas pedagógicas, ingressei, ainda no ano de 2013, no curso de especialização Novas Tecnologias no Ensino da Matemática (NTEM), ofertado pela Universidade Federal Fluminense (UFF)⁵. Acreditava que, ao introduzir as tecnologias digitais em minhas aulas, elas se tornariam mais interessantes e os/as alunos/as apresentariam maior interesse pelos estudos. Alguns conteúdos foram melhor trabalhados a partir de então, especificamente o estudo de funções com o uso do software Winplot⁶, mas, de modo geral, as aulas ainda seguiam um modelo tradicional, como as que recebi durante minha formação. Não pretendo diminuir a importância e a eficiência das aulas expositivas, mas ressaltar que elas não estavam promovendo o engajamento de grande parte dos/as alunos/as.

⁵ Curso de Pós-Graduação Lato Sensu (Especialização) Novas Tecnologias no Ensino da Matemática, na modalidade a distância. O curso é gratuito com vagas distribuídas nos polos regionais dos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Espírito Santo, Minas Gerais e Acre.

⁶ Winplot é um software utilizado para gerar gráficos baseados em funções ou equações matemáticas.

Apesar do conhecimento adquirido na especialização, ainda não conseguia o engajamento de todos/as os/as alunos/as durante as aulas e isso era algo que me deixava bastante desanimada. Angustiava-me quando se abeirava o final da tarde de domingo. Por que, em tão pouco tempo, já estava tão desanimada? Acreditei que grande parte da ‘culpa’ era minha que não estava conseguindo implementar práticas capazes de promover o engajamento dos/as alunos/as nas aulas de Matemática.

Em 2017, tive a oportunidade de ingressar no Programa de Especialização Docente em Ensino de Matemática (PED Brasil)⁷, oferecido pelo UniBH em parceria com a Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG). O curso utilizava materiais e metodologias indicadas pelos/as profissionais da Universidade de Stanford, EUA, com predominância do trabalho em grupos, com o objetivo de promover a equidade da sala de aula, propondo oportunizar, a todos/as os/as alunos/as, o acesso a um currículo desafiador e que permitisse aprender matemática nos mais altos níveis. Segundo Lotan (2006), em salas de aulas participativas e democráticas, todos/as os/as alunos/as têm acesso a um currículo academicamente rigoroso e intelectualmente desafiador. Na proposta, o ensino para a equidade, professores/as e alunos/as se propõem a reconhecer que diferentes habilidades são importantes para favorecer a conclusão bem sucedida das tarefas.

É difícil explicar em que momento as mudanças começaram a ocorrer, mas atualmente me vejo apaixonada pela profissão e com um repertório que me impulsiona a querer fazer cada dia melhor, e acredito que minha participação nesse curso fez toda diferença. No PED, todas as atividades eram realizadas em grupos, com funções e tarefas claramente atribuídos. Foi se formando uma verdadeira comunidade entre os/as professores/as participantes, compartilhávamos materiais, relatávamos a experiência após aplicar a proposta em nossas turmas e avaliávamos nosso percurso, pontos positivos, dificuldades e possibilidades.

Após meu ingresso no PED Brasil, as coisas começaram a mudar, principalmente minhas práticas e a relação com os/as alunos/as. Percebo que minhas inquietações me impulsionaram

⁷ O PED Brasil é um curso de pós-graduação *lato sensu* em ensino de matemática ou ciências naturais para professores/as da Educação Básica, inspirado no programa de formação de professores da Universidade de Stanford – *Stanford Teacher Education Program* (STEP). O Programa é coordenado por Rachel Lotan, ex-diretora do STEP, e sua oferta ocorre em instituições de ensino credenciadas em diversas partes do Brasil, entre as quais está o UniBH. O credenciamento dessas instituições ocorre por meio da preparação de um grupo de seus profissionais para assumir os papéis de docentes, mentores/as ou coordenadores/as na implementação do PED.

a continuar estudando e acredito que o conhecimento adquirido por meio dos estudos teóricos propiciou que minhas práticas fossem aprimoradas, desse modo, minhas relações com os/as alunos/as foram modificadas e, provavelmente, a docência começou a se efetivar de modo mais satisfatório.

A docência se instaura na relação social entre docente e discente. Um não existe sem o outro. Docentes e discentes se constituem, se criam e recriam mutuamente, numa invenção de si que é também uma invenção do outro. Numa criação de si porque há o outro, a partir do outro. O outro, a relação com o outro, é a matéria de que é feita a docência. Da sua existência é a condição. Estamos, pois, nos domínios da alteridade. (TEIXEIRA, 2007 p. 429).

Todo o aprendizado oportunizado pelo PED era implementado em minhas turmas da Escola pública em que leciono e, a partir de então, tenho observado um engajamento muito maior dos meus estudantes. Não tenho ainda condições de precisar se as mudanças ocorreram pela introdução do trabalho em grupos nas turmas em que leciono, ou se por meio das experiências vividas no PED Brasil, o certo é que minhas relações com os/as alunos/as foram modificadas, no sentido de maior engajamento na aula e mais aprendizagens.

Após a conclusão da especialização e da utilização das atividades em grupos nas turmas em que leciono, algumas questões têm me inquietado. Assim, por meio do Programa Mestrado Profissional em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), identifiquei a oportunidade de transformar em trabalho de pesquisa todas as minhas inquietações, ensejando aprofundar os estudos sobre as aulas em grupos, aprimorando assim minhas práticas por meio do aprofundamento e estudo do tema. Pretendo contribuir para o trabalho de outros/as professores/as por intermédio da própria dissertação e do recurso educativo.

Apresentação da pesquisa

Nossa pesquisa tem como objetivo compreender a aula de matemática organizada em grupos, destacar como pode favorecer as aprendizagens dos/as educandos/as. O trabalho será desenvolvido com base em uma visão de aula em grupos para o ensino da Matemática, que apresentaremos no capítulo 2. Nele, apresentaremos um estudo teórico sobre o tema do trabalho em grupos nas aulas de Matemática e abordaremos aspectos relacionados à implementação da proposta, como: princípios e características do trabalho em grupos na perspectiva da sala de aula como um ambiente social, possíveis dificuldades ao implementar a proposta, preparação

dos/as alunos/as para a realização das atividades em grupos, atuação docente durante as aulas e atividades adequadas para esse tipo de proposta.

No capítulo 3, apresentaremos como foi realizada a pesquisa, abordaremos as modificações ocorridas em virtude da pandemia da Covid-19 no Brasil e descreveremos o percurso metodológico executado na tentativa de alcançar os objetivos propostos.

No capítulo 4, apresentaremos a análise de registros de campo realizados em uma observação-participante nas turmas de uma Professora de Matemática no Ensino Médio, em caráter exploratório, que utiliza, em suas aulas, a organização em pequenos grupos. Apresentaremos, também, a análise de planejamento e desenvolvimento, efetuado por nós, de atividades na proposta de trabalho em grupos na graduação, na Faculdade de Educação, em uma turma de Licenciatura em Educação do Campo⁸ (LeCampo – UFMG) e no Projeto de Residência Pedagógica⁹.

No encerramento desta dissertação, apresentaremos nossas considerações finais, uma proposta que sistematiza nossa visão de aulas de matemática em grupos, dirigida aos/às professores/as, reflexões sobre a pesquisa e as transformações nas práticas identificadas pela professora pesquisadora.

Como apêndice, apresentamos o recurso educativo que elaboramos baseado neste estudo.

⁸ Licenciatura em Educação do Campo é um curso de graduação, formação inicial docente, com estudantes que vêm de áreas rurais e retornam para serem docentes em escolas do campo.

⁹ Residência Pedagógica é um projeto do Governo, assumido pela Universidade, no caso, pela Faculdade de Educação da UFMG, onde reúne licenciandos de Matemática para ações contínuas em escolas, supervisionadas por docentes da própria escola.

CAPÍTULO 1

AULAS EM GRUPOS COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA

Considerando a importância do conhecimento matemático e a situação de sua aprendizagem no Brasil, é preciso, entre outras coisas, que a escola avalie os múltiplos fatores que podem interferir no desempenho dos/as estudantes e a possibilidade de utilizar metodologias de ensino que contribuam com o desenvolvimento da aprendizagem, em especial as escolas públicas, considerando que atendem à maioria da população infantil e juvenil. O trabalho em grupos não é visto, nesta pesquisa, como a solução para todos os problemas que encontramos no espaço escolar, precisamos considerar aspectos sociais que, muitas vezes, são complexos, mas, no que diz respeito ao ambiente escolar e ao trabalho do professor, buscamos compreender como essa metodologia de ensino poderá contribuir.

Segundo dados do Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (Pisa), maior estudo sobre educação do mundo – 68,1% dos/as estudantes brasileiros, com 15 anos de idade, não apresentam nível básico de Matemática, considerado necessário para exercício pleno da cidadania (Inep; MEC, 2018). Sabemos que os exames do Pisa são padronizados, o que diverge de nossa realidade desigual e diversa, mas ele revela uma dificuldade de aprendizagem, especificamente em matemática.

A realidade social e educacional nos faz pensar nos múltiplos aspectos que envolvem a educação e as dificuldades de aprendizagem. No que diz respeito ao ensino, nos leva a repensar constantemente as práticas implementadas nas aulas de Matemática, pois, estão sempre presentes, demandas por melhorar as aprendizagens, e parece que temos aí um paradoxo entre a realidade e as expectativas sobre nossos/as alunos/as. Isto é, torna-se contraditório se, de um lado, as aulas de transmissão de conteúdos com os/as alunos/as dispostos/as em carteiras enfileiradas e, de outro, a expectativa de que esses/as mesmos/as alunos/as desenvolvam habilidades que os/as permitam trabalhar em equipe e discutir com seus pares, que sejam capazes de levantar hipóteses, argumentar, criar modelos que possam ajudar a resolver problemas do cotidiano.

As aulas centradas no/a professor/a sugerem uma abordagem expositiva, com apresentação de ideias ou conteúdos e a aplicação de atividades que contemplam o tema exposto. O enfoque

dessa proposta de ensino está principalmente em obter resultados, verificando-se o quanto do que foi apresentado foi assimilado pelos/as alunos/as, o que não garante que tenha ocorrido aprendizagem. Geralmente, os/as alunos/as atribuem, ao/à professor/a, a tarefa de verificar se suas respostas estão corretas, sem adquirir autonomia e entendimento dos conhecimentos.

De outro modo, as aulas que privilegiam as atividades em grupos sugerem que os/as alunos/as possam desenvolver habilidades quando têm a oportunidade de trabalhar com os pares, argumentando, apresentando seu ponto de vista, realizando tarefas sem a necessidade de o professor apresentar previamente o conteúdo, mesmo que cometam erros durante a sua execução. Essa proposta pretende favorecer uma valorização de todo processo, não só de resultados.

É objetivo da educação, com ela o ensino de Matemática, a formação de cidadãos/ãs autônomos/as, capazes de perceber situações e propor soluções, trabalhar em equipe para aprender, ouvindo e respeitando os/as outros/as. Conforme descrito na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), uma das competências a serem desenvolvidas pelos/as alunos/as no componente curricular Matemática é,

8- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (BRASIL, 2018, p. 267).

Percebemos, então, que nós, professores/as, somos desafiados/as a ensinar um conjunto de conhecimentos e valores em uma prática colaborativa nas aulas e, ainda, convivemos com grandes dificuldades com a aprendizagem dos principais conceitos matemáticos. Desse modo, entendemos que o trabalho em grupos pretende se inserir como uma metodologia de ensino que pode potencializar o ensino de matemática, permitindo o acesso de todos/as os/as alunos/as por meio de um contexto de trabalho colaborativo entre pares.

Realizamos buscas sobre o tema ‘trabalho em grupo’ e ‘trabalho em grupo nas aulas de matemática’, mas não localizamos, no Banco de Teses do País, na Capes, trabalhos relacionados. Encontramos pesquisas que se preocuparam com o trabalho colaborativo e cooperativo, entendendo que essas são especificidades a serem consideradas quando organizamos a turma em pequenos grupos. Apresentamos, a seguir, algumas considerações sobre o tema.

1.1 O trabalho em grupos como contexto colaborativo entre os/as estudantes

As aulas de matemática organizadas em grupos são concebidas, na visão que aqui apresentamos, como uma forma de trabalho colaborativo entre os/as alunos/as. Desse modo, para melhor explicitar nossa proposta, entendemos que é necessário trazer algumas considerações sobre os termos cooperação e colaboração. Conforme apresentado por Boavida e Ponte (2002, p.3), o fato de diferentes pessoas atuarem em conjunto “não significa que se esteja, necessariamente, perante uma situação de colaboração”. Para esses autores, a colaboração exige que as decisões sejam tomadas em conjunto, com respeito mútuo.

Segundo Damiani (2008), estudos voltados para o trabalho em grupos utilizam alternadamente os termos cooperação e colaboração como sinônimos, mas a autora descreve (2008, *apud* COSTA, 2005) que embora tenham o mesmo prefixo (co), que significa união, os termos se diferenciam. O verbo cooperar é derivado da palavra *operare* – que, em latim, quer dizer operar, executar, fazer funcionar de acordo com o sistema, enquanto o verbo colaborar é derivado de *laborare* – trabalhar, produzir, desenvolver atividades tendo em vista determinado fim. Desse modo, percebemos que, para a autora, colaborar apresenta um processo de envolvimento mais amplo do indivíduo que não apenas executa um determinado processo. Na colaboração, os indivíduos trabalham, produzem e desenvolvem atividades em conjunto para alcançar um objetivo comum.

Nesta pesquisa, entendemos que o termo colaboração, empregado por Fiorentini (2006) para a docência, também pode ser aplicado à perspectiva de trabalho em grupos com discentes, como uma perspectiva que queremos adotar,

[...] Na colaboração, todos trabalham conjuntamente (co-laboram) e se apoiam mutuamente, visando garantir objetivos comuns negociados pelo coletivo do grupo. Na colaboração, as relações, portanto, tendem a ser não hierárquicas, havendo liderança compartilhada e co-responsabilidade pela condução das ações. (FIORENTINI, 2006, p.52).

Utilizaremos os termos cooperação e colaboração como sinônimos, para definir situações de trabalho com características colaborativas. Pensando que nossos objetivos na educação podem ser melhor alcançados com uma prática de colaboração em aulas que podem ser desenvolvidas com a formação de grupos, perguntamos: como oportunizar a aprendizagem dos/as alunos/as nas aulas de matemática por meio do trabalho em grupos? Quais são as bases teóricas para uma perspectiva como essa?

Assim sendo, quando a proposição da aula em grupos cria caminhos para que todos/as do grupo participem, que as atividades sejam cumpridas somente quando todos/as concluírem, que valoriza todas as opiniões dos/as estudantes, acreditamos favorecer a socialização e a colaboração como meio de aprendizagem.

Na literatura, encontramos estudos sobre o trabalho em grupos que não são especificamente sobre o componente curricular de Matemática, mas entendemos que eles podem trazer contribuições relevantes para pesquisadores e docentes que se interessam por essa abordagem, conforme apresentamos a seguir.

1.2 Aulas em grupos como estratégia pedagógica para o ensino de Matemática

Embora as aulas organizadas em grupos não sejam as estratégias mais utilizadas pelos/as docentes, pelo que se sabe nas escolas, encontramos, na literatura, estudos que se preocupam com o trabalho em grupos como estratégia metodológica. Vamos conhecer um pouco esses trabalhos e observar como nossa pesquisa com eles se relaciona.

Folgueras (1969) define trabalho em grupos como ações cooperativas na solução de problemas comuns. Segundo a autora, destacam-se três elementos essenciais: o grupo, objetivos comuns e o processo de ação cooperativamente. Ela afirma que um verdadeiro trabalho em grupos ocorre quando os esforços de todos/as convergem para um mesmo resultado.

Minicucci (1971) afirma que trabalhar em grupos na aula não significa, apenas, mudar a disposição das carteiras ou adotar certas técnicas ‘renovadas’ de ensino. A aprendizagem muda de centro e, em lugar da ênfase da matéria, do conteúdo, passa a ter, por ponto focal, o/a aluno/a. Essas ideias vêm ao encontro de nossa proposta, pois acreditamos ser necessário considerar os múltiplos fatores que precisam ser avaliados ao se realizar uma atividade em grupos. Entre os aspectos a considerar nas aulas em grupos, entendemos que não é suficiente mudar a organização física dos/as estudantes, como diz o autor, sendo preciso considerar o objetivo a ser alcançado em cada momento, a organização dos grupos propriamente e tarefas que sejam adequadas a essa situação de aprendizagem.

O grupo, segundo Almeida (1973), é um aglomerado menor de indivíduos que se conhecem e têm objetivos comuns. Afirma ainda que o trabalho em grupos possibilita a realização de uma atividade de modo conjunto e pode tornar a ação educativa mais agradável; pode proporcionar maior comunicação, o que enriquece a vivência individual; desenvolve o espírito crítico e a criatividade; oferece, ao/à educando/a, oportunidades de expressão e êxito na aprendizagem, aproxima a perspectiva de mundo em que se vive ao mundo escolar. Nesse sentido, acreditamos que o trabalho em grupo pode favorecer a construção de posturas e habilidades tão necessárias à vida social.

A organização do trabalho nas aulas de Matemática foi preocupação para Nunes (1996), que pesquisou como professores/as viabilizam e potencializam a aprendizagem dos/as alunos/as em pequenos grupos. Nesse sentido, a realização do trabalho em grupos surge como alternativa a outros tipos de ensino e se apresenta como meio para tornar efetiva a aprendizagem dos/as alunos/as. Nunes (1996) ressalta ainda que essa forma de aula pode ajudar a revelar a criatividade que todos/as possuem e tornar possível aquisição dos conhecimentos matemáticos. O trabalho realizado por Nunes (1996) se preocupou em analisar dados retirados com base no que ocorre na sala de aula, durante a observação das aulas de duas professoras de Matemática que atuavam no 2º ciclo em escolas de Lisboa, Portugal.

Esta pesquisa se aproxima do trabalho desenvolvido por Nunes (1996), quando se propõe a analisar aspectos advindos da prática de professores de Matemática que utilizam a metodologia do trabalho em grupos em suas aulas. Observaremos diretamente, nesse ambiente, os aspectos que possam ser relacionados à aprendizagem dos/as alunos/as, considerando a complexidade do tema e preocupando com a análise de dados coletados na sala de aula. Buscaremos sistematizar algumas orientações que poderão contribuir para outros/as professores/as de Matemática, não como receitas a serem seguidas para a implementação das aulas organizadas em pequenos grupos, mas como possibilidades a serem consideradas, analisadas e exploradas.

Silva (1998) apresenta algumas considerações sobre o trabalho em grupos na aula de Matemática e discute a polêmica afirmação de que tanto o/a professor/a quanto os/as alunos/as resistem a mudanças do modelo tradicional de ensino. Segundo ela, o método exploratório, em contraposição ao método tradicional, não é centrado no/a professor/a, e os/as alunos/as, sem a exposição prévia do/a professor/a, são estimulados/as a desenvolver suas próprias ideias na resolução de situações-problema relativamente abertas. À medida que o/a professor/a insiste e

explica o processo aos/às seus/as alunos/as, eles/as podem se engajarem na aula em grupos, já que terão mais autonomia e desafios para as aprendizagens.

A pesquisa de Zaidan (2001) apresenta uma prática de ensino em grupos de uma professora que atuava em turmas de alunos/as então denominados/as ‘multirrepetentes’, ou seja, de idades diferentes e aprendizagem muito diferenciada. A observação ocorreu durante um ano letivo e assim ela descreve o início da experiência:

Desde o primeiro dia, os grupos de alunos foram formados e a Professora apresentava uma atividade por ela elaborada, normalmente constituída de problemas, por escrito, de maneira que consistia em uma dinâmica de resolver problemas em grupos, discutindo durante um tempo (uma aula, duas ou três). Em seguida, havia a apresentação coletiva da resolução feita, com os alunos ao quadro resolvendo, explicando e a Professora intervindo. Depois de uma nova discussão, correção e verificação de diversas alternativas de abordagem e resolução. No início do ano letivo, foi notável a dificuldade de constituição dos grupos, de organização do trabalho assim proposto, mas observei que a dinâmica se implantou gradativamente, sendo não apenas assimilada pelos alunos, mas bem aceita por eles. (ZAIDAN, 2001, p. 67)

A proposta desenvolvida nessa pesquisa para o trabalho em grupos é diferente daquela que aqui propomos, no sentido dos procedimentos da organização interna do grupo. Contudo, destaque-se a questão da cooperação e das possibilidades de aprendizagem. No relato da prática da professora, a pesquisadora explica como se procedia a aula nessa proposta:

Pude constatar, ao longo do tempo, que os alunos gostavam bastante dessa maneira de trabalhar e da própria postura da Professora. Esta, normalmente não respondia diretamente a uma pergunta dos alunos, sempre sugerindo caminhos, levantando hipóteses e, sempre que possível, desafiando o aluno para prosseguir com novas questões ou reconhecendo suas conclusões. Atuava sobre os erros dos meninos constantemente, perguntando: por que você fez assim? O que isso quer dizer? Se fosse assim? Notei então que a sua “escuta” aos alunos, o seu respeito, a sua alegria e disposição que provocavam um certo encanto destes para com ela. (ZAIDAN, 2001, p. 67).

Na pesquisa, também é destacada a mudança ocorrida na sala de aula diante do trabalho que se realizava: “Ao longo dos meses pôde-se notar um amadurecimento dos alunos no trabalho em grupo e um melhor desempenho ao lidarem com este estilo de aula.” (ZAIDAN, 2001, p. 71).

No desenvolvimento desta pesquisa, consideramos especialmente os estudos de Cohen e Lotan (2017) que definem o trabalho em grupos na aula como:

Alunos trabalhando juntos em pequenos grupos de modo que todos possam participar de uma atividade com tarefas claramente atribuídas. Além disso, é esperado que os alunos desempenhem suas tarefas sem supervisão direta e imediata do professor. Trabalho em grupo não é a mesma coisa de agrupamento por habilidades no qual o professor divide a sala por critério acadêmico para que possa ensinar para grupos mais homogêneos. (p.1-2).

As autoras afirmam que é esperado que os/as alunos/as desempenhem suas tarefas sem supervisão direta e imediata do/a professor/a. Logo, nessa visão, as ideias de autonomia e colaboração se mostram como essenciais, por meio de características específicas que compõem a proposta. As autoras avançam sobre os desdobramentos que o/a professor/a pode considerar no trabalho em grupos na sala de aula.

O que chamou a nossa atenção, para esta proposta de trabalho em grupos, foi a existência de dois pontos-chave, são eles: a delegação de autoridade pelo/a professor/a, o que contribuirá para o aumento das interações entre os/as participantes, e a proposição de tarefas que requerem que os/as participantes precisem uns/as dos/as outros/as para completar as atividades.

Considerando as diversidades e diferenças do público estudantil, a concepção de escola para todos/as, na crença de que todos/as podem aprender e, ainda, em níveis diferenciados de aprendizagem, vamos entender que as salas de aulas são heterogêneas. A proposta de organização em grupos para salas de aulas heterogêneas, ambiente onde há grande diversidade de competências acadêmicas e proficiência linguística, apresentada por Cohen e Lotan (2017), é resultado de um amplo trabalho de pesquisa que busca o Ensino para Equidade (EpE).

1.2.1 O trabalho em grupo como forma de contribuir para um Ensino para Equidade

Cohen e Lotan consideram a sala de aula como um sistema social e acreditam que, ao aumentar as interações entre os/as estudantes, as oportunidades de exercício da equidade se ampliam e, por consequência, a aprendizagem.

Cohen foi professora da Universidade de Stanford e pesquisou sobre as características de *status* e o aumento das expectativas de competências de jovens. O uso do termo *status* é colocado no sentido das diferenciações sociais presentes na sala de aula que interferem, cotidianamente, nas aprendizagens dos/as estudantes, em cada turma. Essas diferenciações não se restringem às questões raciais ou desigualdades sociais, envolvem, por exemplo, concepções sobre a qualificação intelectual das pessoas. Ou seja, entendemos que os problemas de *status*, apresentados pela autora, associam-se com diversos aspectos que podem interferir no nível de participação dos/as estudantes de um grupo.

Entre os trabalhos realizados, a autora relata estudos em laboratórios de sociologia dos Estados Unidos da América (EUA), com a participação de quatro alunos, sendo dois alunos brancos e dois negros. Observaram que os brancos falavam mais, mesmo não sendo necessária nenhuma ‘inteligência’ para realizar as atividades propostas, pois a situação envolvia a realidade americana no que diz respeito às diferenças e condições de racialidade. Em 1979, as autoras iniciam as pesquisas em salas de aulas reais. Lotan inicia em 1980 e, alguns anos depois, Cohen e Lotan apresentam o que chamaram de ‘Instruções Complexas’, em que afirmam que todos/as os/as estudantes devem ter igual acesso a um currículo e recursos rigorosos academicamente, mesmo considerando suas diferenças. Desse modo, justificam a busca por um ensino que promova a equidade nas salas de aula. As autoras consideram a necessidade de oferecer o que os/as estudantes precisam, desse modo, apresentam a equidade como um processo contínuo. Afirmam ainda que algumas salas de aula são mais equitativas que outras, no sentido de existirem menos diferenças de aprendizagens entre os/as estudantes, e consideram os problemas de *status* como um aspecto que precisa ser trabalhado para a promoção de um ensino para a equidade. Elas consideram uma característica de *status* como “uma hierarquia social de consenso em que cada um sente ser melhor, ocupar posições superiores”. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 32). Não iremos utilizar a terminologia ‘baixo status’, apresentada pelas autoras, pois acreditamos que ela poderá gerar um mal entendimento em nossa realidade, então vamos nos referir à forma como os/as alunos/as se reconhecem diante do grupo.

Rachel Lotan é professora de educação na Universidade de Stanford e codirigiu, com Cohen, o Programa de Ensino para Equidade iniciado em 1986. Lotan atua, desde 1999, como diretora do Programa de Formação de Professores de Stanford.

Nesta pesquisa nos referenciamos principalmente no livro ‘Planejando o Trabalho em Grupo – estratégias para salas de aula heterogêneas’¹⁰. O material apresenta os princípios teóricos e a pesquisa que sustenta o trabalho em grupos, além disso, aborda passos importantes para a implementação da proposta, considerando a complexidade da sala de aula. O material foi traduzido para o português em 2017, quando se iniciou o Programa de Especialização Docente em ensino de Matemática – PED Brasil.

¹⁰ Livro Planejando o Trabalho em Grupo, Cohen, E. G.; Lotan, R. A. Porto Alegre: Penso, 2017.

O Ensino para Equidade (EpE) foi iniciado pela socióloga Elizabeth Cohen e, posteriormente, ampliado com os conhecimentos pedagógicos de Rachel Lotan. Cohen e Lotan (1997) apresentam considerações sobre a organização da sala de aula para a aprendizagem, apresentando o EpE como o produto de um conjunto de arranjos e intervenções que permite aos/às estudantes se beneficiarem do engajamento oriundo das atividades em grupos. Consideram que os resultados de aprendizagem atingem níveis mais elevados quando o papel do/a professor/a é alterado e os/as estudantes se deparam com as incertezas das atividades, utilizando as contribuições dos pares como recursos para o seu desenvolvimento. Nesses arranjos, os/as professores/as aprendem a delegar autoridade aos grupos de estudante, evitando a supervisão direta, enquanto os/as estudantes trabalham. Além disso, são convidados/as a observar os problemas de *status* existentes em suas turmas para a realização de possíveis intervenções. Em estudos realizados, elas observaram que, quanto mais os/as professores/as utilizam a supervisão direta enquanto os/as estudantes trabalhavam em grupos, menores eram as interações existentes entre os pares (COHEN & LOTAN, 1997, p.4).

Em relação às tarefas, as autoras consideram que as atividades precisam ser organizadas em torno de um conceito central do assunto em estudo ou uma grande ideia para que haja a compreensão conceitual, que sejam abertas, apresentando incertezas tanto na solução quanto no processo, o que acarretará um aumento das interações. Além disso, importante considerar as múltiplas habilidades dos/as estudantes, pois, assim, os/as professores terão elementos para convencer seus/as estudantes de que existem ‘diferentes maneiras de ser inteligente’, contribuindo, dessa forma, para minimizar problemas relacionados à desigualdade de acesso e à aprendizagem para alunos/as que consideram ser menos capazes perante o grupo.

Um último ponto discutido pelas autoras se relaciona à importância de o professor atribuir competência aos/às alunos/as que se consideram ‘socialmente inferiores’, ou que participam menos por insegurança e, ainda, por dificuldade de aprendizagem. Segundo as autoras, “atribuir competência é uma declaração pública, que reconhece a contribuição que um aluno deu à tarefa do grupo”. (COHEN & LOTAN; SCARLOSS & ARELLANO, 1999, p.84). Para as autoras, esse reconhecimento do/a docente poderá ajudar os/as alunos/as a se reconhecerem capazes, competentes diante dos pares. As autoras consideram que ninguém é bom em todas as habilidades necessárias para completar uma atividade, mas todo mundo é bom em alguma habilidade intelectual e pode contribuir para o trabalho do grupo.

Lotan também apresenta uma abordagem sistêmica para orientar os/as professores/as sobre como tornar suas salas de aula um ambiente equitativo. Ao se referir à sala de aula, considera que a qualidade e o nível de interação entre os/as alunos/as, nas atividades propostas pelo/a professor/a, estão profundamente relacionados com o ambiente e as próprias tarefas propostas. (LOTAN, 2006, p.3). A autora reforça a ideia de que, em salas de aulas equitativas, todos/as os/as alunos/as têm acesso a um currículo rigoroso e desafiador e com interações de igualdade entre os/as colegas, ressaltando que, no EpE, os/as alunos/as apresentam suas inteligências de muitos modos diferentes.

Considerando a complexidade da sala de aula e as especificidades decorrentes da organização da turma em pequenos grupos, apresentaremos, a seguir, aspectos relevantes para a implementação da proposta de aula em grupos, apoiando-nos na visão de Cohen e Lotan (2017).

1.3 Desdobramentos da proposta de trabalho em grupos na aula de Matemática

Cohen e Lotan (2017) apresentam considerações sobre técnicas ‘tradicionais’ de ensino, como a de realizar tarefas individuais durante as aulas e ouvir uma aula expositiva. Afirmam que, nessas práticas, muitas vezes, durante atividades de perguntas e respostas, os/as professores/as perguntam e um/a ou dois/as alunos/as, por vez, respondem, enquanto o restante da turma escuta. O/A professor/a não tem como evidenciar se os/as alunos/as estão entendendo os novos conceitos somente de ouvi-lo/a e aos/às colegas, como se tivessem realizado a tarefa por eles/as mesmos/as. As autoras indicam que, nas aulas em grupos, os/as alunos/as precisam apresentar um envolvimento, podem crescer academicamente quando se deparam com situações que apresentam novos conceitos e, geralmente, conseguem resolvê-las diante da observação de outros/as colegas que trabalhavam em uma mesma tarefa e da discussão ocorrida entre eles/as.

Outra vantagem que se pode citar com a proposta de aulas em grupos é a possibilidade de atender a todos/as nas diferenciações existentes entre os/as estudantes, pois tem sido um desafio lidar com a heterogeneidade na sala de aula, onde há alunos/as com dificuldade de aprendizagem e, ao mesmo tempo, ofertar atividades para o restante da turma. Ou o contrário, atender a um grupo menor de alunos/as que avançam mais rapidamente. No grupo, as identidades e diferenças podem se completar, pois um/a estudante se apoia no/a outro/a conforme a exigência da tarefa, favorecendo a participação de todos. Na visão e proposta das autoras, o trabalho em grupos estimula comportamentos mais ativos e direcionados à atividade

do que o trabalho individual. Além disso, indicam que “a interação proporciona mais oportunidades para a reelaboração de novos conceitos a alunos de diferentes níveis acadêmicos”. (COHEN & LOTAN, 2017, p. 21). Sendo assim, o investimento de tempo, na preparação da turma para a realização das atividades em grupos, poderá resultar na construção da aprendizagem com autonomia dos/as alunos/as.

As autoras destacam três características fundamentais que o trabalho em grupos precisa considerar, como indicações que podem orientar a prática para os/as docentes, são elas: a delegação de autoridade, a compreensão de que, em alguma medida, os/as alunos/as precisem uns/as dos/as outros/as para realizar as tarefas propostas e a própria natureza da atividade. Essas características são consideradas essenciais para que o trabalho em grupos seja um elemento relevante a fim de que todos/as os/as alunos/as tenham mais oportunidades de desenvolver aprendizagens.

A primeira: a delegação de autoridade, que acontece quando o/a professor/a propõe, aos/às alunos/as, a realização de uma atividade em grupos, permitindo que eles/as se esforcem, mesmo cometendo erros. A proposta visa a aumentar a interação entre os/as participantes do grupo, que passam a contar com suas diferentes habilidades para desenvolver a tarefa.

Delegar autoridade em uma atividade é fazer com que os alunos sejam responsáveis por partes específicas de seu trabalho; os alunos estarão livres para cumprir suas tarefas da maneira que decidirem ser a melhor, mas ainda são responsabilizados pela entrega do produto final à professora. (COHEN & LOTAN, 2017, p. 2).

Logo, o/a docente precisa compreender que estará delegando, aos/às alunos/às, a responsabilidade pela realização da tarefa proposta ao grupo, de modo que, no grupo, as questões serão resolvidas. É importante dizer que, segundo as autoras, isso não implica deixar o processo de aprendizagem sem controle. O/A professor/a avaliará a produção final e poderá também acompanhar todo o processo utilizado para realização da produção final, além disso, poderá manter a responsabilização dos membros dos grupos por meio de relatórios curtos, escritos, individualmente, após a realização do trabalho. No momento em que a tarefa acontece, os/as professores/as devem observar os grupos que estão encontrando alguma dificuldade, mas esperar para intervir apenas quando se certificar de que o grupo não conseguirá superá-la por conta própria. Outro papel importante é o de estimular as interações e realizar o monitoramento de questões de *status* (de liderança ou de proeminência de um/a sobre os/as outros/as ou, ainda, de inibição) dentro de cada grupo.

A segunda característica de aulas em grupos, apresentada pelas autoras, aborda a necessidade de que, em alguma medida, os/as alunos/as precisem uns/as dos/as outros/as para realizar as tarefas. Ou seja, a ação proposta pelo/a docente precisa possibilitar que os/as alunos/as realizem de modo compartilhado. Os/As alunos/as se colocam no papel de professor/a, escutando, sugerindo, avaliando, entre si, as ideias apresentadas para finalizar o trabalho proposto.

Os alunos assumem o papel de professores quando sugerem o que os outros devem fazer, quando ouvem o que os outros estão dizendo e quando decidem como finalizar o trabalho, dado o tempo e os recursos limitados estabelecidos pelo instrutor. (COHEN & LOTAN, 2017, p. 2).

A terceira característica se relaciona à natureza da tarefa. As atividades precisam ter características que permitam aos/às alunos/as estabelecerem um diálogo produtivo, precisam apresentar, por exemplo, problemas complexos ou dilemas, assumindo características exploratórias, ter soluções possíveis, incentivando a criatividade dos/as alunos/as. São tarefas que não são fechadas em si, nelas os/as estudantes têm de fazer escolhas e tomar decisões.

Cohen e Lotan (2017) ressaltam que o trabalho em grupos pode ser mais eficaz que os métodos tradicionais para se chegar a uma compreensão adequada, não que isso seja uma garantia de eficácia sempre. Na visão defendida, para que o trabalho em grupos facilite a aprendizagem conceitual:

- . A atividade de aprendizagem requer pensamento conceitual, em vez da mera aplicação de um algoritmo ou memorização de informações factuais.
- . O grupo tem os recursos necessários para completar a tarefa com sucesso, que incluem competências cognitivas e habilidades linguísticas adequadas, informação relevante e instruções devidamente preparadas para a tarefa. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 10).

As autoras explicitam preocupação, então, com as tarefas que o/a professor/a propõe, pois, quando as atividades em grupos exigem pensamento e discussão e não há uma resposta certa evidente, todos/as podem se beneficiar da interação que se desencadeia para resolvê-la.

Segundo Cohen e Lotan (2017), quando as tarefas são abertas, os/as alunos/as se deparam com muitas incertezas e, assim, podem desenvolver diferentes planos, explorar múltiplos caminhos e chegar a soluções distintas e, às vezes, até a nenhuma solução.

[...]Tarefas adequadas ao trabalho em grupo exigem que os alunos descrevam e compartilhem suas experiências, expressem e justifiquem suas crenças, valores e opiniões pessoais. [...] Em geral, ao buscarem soluções para problemas abertos, os membros do grupo precisam articular as condições sob as quais uma solução se torna ideal e, dessa forma, é a correta para um grupo específico. As tarefas em grupo podem

apresentar uma resposta correta, mas várias maneiras de chegar à resposta ou de representar a resposta. (COHEN E LOTAN, 2017, p.80).

Observa-se que as duas últimas características estão relacionadas, pois os/as alunos/as precisarão da ajuda uns/as dos/as outros/as dependendo da natureza da atividade. Se, como professores/as, ofertarmos atividades que possam ser realizadas facilmente de maneira individual, os/as estudantes, provavelmente, não precisarão dispor de suas habilidades para contribuir para a sua realização.

Situamos, então, algumas ideias-chave que possam proporcionar as aulas organizadas em pequenos grupos: cooperação entre os/as alunos/as, permitindo relação colaborativa entre pares e o (auto)conhecimento das suas múltiplas habilidades; maior engajamento na aula e aumento da confiança de cada um em si mesmo; aprendizagem de conceitos matemáticos e capacidade de resolução de problemas.

O trabalho em grupo é também uma estratégia para enfrentar problemas comuns na condução da sala de aula, como manter os alunos envolvidos com sua atividade. Mais importante ainda, o trabalho em grupo torna mais acessíveis as tarefas de aprendizagem para um número maior de alunos em salas de aula com grande diversidade de competências acadêmicas e proficiência linguística. O trabalho de grupo produtivo aumenta e aprofunda a oportunidade de aprender conteúdos e desenvolver a linguagem e, portanto, tem o potencial para formar salas de aula equitativas. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 2).

A realidade escolar tem sido muito complexa diante de múltiplos aspectos, especialmente a convivência com as diferenças (diversidades e desigualdades) e, assim, não esperamos que essa metodologia de ensino resolva todos os problemas existentes, em que as turmas são heterogêneas, com especificidades e necessidades diferenciadas. Nosso interesse é o estudo das aulas de Matemática organizadas em pequenos grupos, como proposta de ensino, por acreditar na sua potencialidade na aprendizagem e na formação compartilhada. Sabemos que há um conjunto de questões a considerar quando estudamos a aula de Matemática, mas queremos compreender as limitações e potencialidades dessa proposta.

Existem muitos fatores a serem considerados quando realizamos atividades em grupos nas aulas de matemática. Sendo assim, iremos discorrer sobre essas características em outros momentos do texto. Além disso, precisamos conversar sobre as possíveis dificuldades que podem ocorrer quando optarmos por realizar atividades em grupos nas aulas de matemática, aspecto que trataremos a seguir.

1.4 Dificuldades da proposta de aulas em grupos

Uma dificuldade que pode existir para o/a docente que opta por realizar aulas em grupos está associada ao tempo de que, geralmente elas, necessitam para serem realizadas, ante a quantidade de conteúdos¹¹ previstos para serem trabalhados, tendo em vista as habilidades que precisam ser desenvolvidas pelos/as estudantes. Existe uma concepção de cobertura curricular que ainda está enraizada nas propostas de educação escolar e que, possivelmente, interfere nas escolhas das metodologias de ensino a serem utilizadas pelos/as professores/as, especialmente nas aulas de matemática, que geralmente privilegiam o pensar individualmente e a resolução de extensas listas de atividades. Em nossas observações e experiências, a organização dos/as alunos/as em pequenos grupos para o ensino, em uma sala de aula, não tem sido uma estratégia pedagógica mais utilizada nas aulas de Matemática, diante da preocupação com o tempo que tal proposta requer, o que nem sempre parece possível dentro do programa da escola.

Essa é uma questão controversa, pois a prática de aulas expositivas tem demandado um tempo considerável em um processo contínuo de revisões, já que as dificuldades históricas com a aprendizagem de conceitos matemáticos podem indicar que não ocorre no tempo esperado. Logo, se a aprendizagem dos/as alunos/as se potencializa com as aulas em grupos, poderiam vir a favorecer a própria questão do tempo, só que organizado de outra maneira. O desafio para os/as docentes é a aprendizagem, preferencialmente em ambiente de colaboração e participação, logo o investimento em uma proposta de ensino que favoreça tais objetivos pode, no decorrer dos anos escolares, mostrar-se, até mesmo, como uma economia de tempo. Há, também, outra dimensão dessa questão controversa: da cobertura curricular em que se baseia, muitas vezes, o ensino expositivo. Essa cobertura, muitas vezes, não reflete em uma aprendizagem efetiva dos conceitos.

Quando o/a docente opta por utilizar a organização da sala em pequenos grupos, durante as aulas de matemática, ele/a precisa considerar também o tempo necessário para o planejamento das atividades pelo/a professor/a e o tempo necessário para que os/as alunos/as desenvolvam cada etapa da atividade. Cohen e Lotan (2017) apresentam algumas considerações sobre o tempo,

¹¹ Utilizamos o termo conteúdo para fazer referência aos objetos de conhecimento que são trabalhados no componente de matemática a cada ano, conforme orientações dos documentos utilizados pela Secretaria de Estado da Educação/MG ou mesmo pela BNCC-MEC.

É evidente que o planejamento e a implantação de tais tarefas exigem especialização considerável e investimento significativo de tempo e esforço. Grupos de professores que ensinam matérias semelhantes e/ou para anos semelhantes precisam trabalhar juntos como colegas para criar tarefas em si mesmas adequadas para o trabalho em grupo. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 89).

As autoras reafirmam que professores/as trabalhem juntos/as na elaboração de atividades adequadas para as aulas em grupos pode ser uma poderosa maneira de apoio mútuo na escola, assim como de aprendizagem profissional para aqueles que tenham interesse em ampliar seu repertório de estratégias pedagógicas. Devemos considerar que os/as docentes, em sua grande maioria, enfrentam extensas jornadas de trabalho e isso pode dificultar a elaboração das atividades. Parece-nos oportuno afirmar que um dos problemas existentes, o tempo, tanto para planejamento quanto para a realização das atividades, pode ser, ao contrário do que parece, um motivador para o estreitamento das relações entre os/as professores/as. Desse modo, o que, a princípio, apresenta-se como problema poderá contribuir para a formação de professores/as e alunos/as.

Devemos, ainda, considerar as concepções de professores/as que relacionam a realização de atividades em grupos à perda de controle da turma, podendo isso ser percebido pela existência de maior participação que pode resultar, também, em maior agitação na sala de aula, com movimentações e mais diálogos, entre outros aspectos. Há uma prática cultural instituída de que os/as estudantes devem ficar calados/as e quietos/as nas aulas e, de fato, a organização da sala em grupos modifica essa cultura, inclusive na própria disposição física das carteiras. Com as aulas em grupos, pode haver uma dinâmica na aula que provoca movimentação dentro dos combinados com a turma, o que deve ser visto de modo positivo.

Tal entendimento não significa uma negação das aulas expositivas, até então praticada por muitos/as docentes e necessária em alguns momentos, mas sabe-se que a demanda atual exige a introdução de novas metodologias. Os jovens requerem mais participação e, com as tecnologias, tanto pode haver mais dispersão e desinteresse pela escola quanto elas podem favorecer esse interesse.

A prática de aulas em grupos demanda a realização de um grande investimento na preparação dos/as estudantes, pois eles, assim como os/as professores/as, precisam apresentar algumas habilidades necessárias ao desenvolvimento da proposta. Nesse período, é importante estabelecer, com a turma, alguns combinados a serem seguidos, desse modo os/as alunos/as

saberão o que é esperado deles/as e quais comportamentos e expectativas de aprendizagem são lançados pelo/a professor/a ao propor determinada tarefa. Pode-se observar tal necessidade sempre que uma nova proposta seja introduzida. O hábito do trabalho em grupos deverá ser uma construção na aula de matemática, pois os/as estudantes podem estranhar, inicialmente, a proposta, assim como qualquer outra, mas, com a sua implementação contínua, irão aprendendo a trabalhar de forma colaborativa.

A escolha da proposta de ensino em grupos com alunos/as demanda preparação do/a docente para os desafios que podem ocorrer. Pode-se ter, como docente, uma percepção dos/as alunos/as com aulas expositivas e, ao dividir a turma em pequenos grupos, podemos identificar comportamentos anteriormente não conhecidos. Tal prática precisa ser planejada e realizada com uma observação cuidadosa de toda a turma. Além disso, o/a docente precisa estar preparado para possíveis intervenções, uma vez que os/as estudantes tendem a reconhecer os pares em diferentes níveis hierárquicos, como apresentado pelas autoras,

Grupos que realizam pequenas tarefas tendem a desenvolver hierarquias nas quais alguns membros são mais ativos e influentes que outros. Trata-se da *ordenação por status* – uma classificação social e consenso em que todos sentem que é melhor ter uma posição elevada na hierarquia de *status* do que uma posição inferior. Os membros dos grupos que apresentam uma posição mais elevada são encarados como mais competentes e como se tivessem feito mais para orientar e liderar. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 27).

Identifica-se facilmente, nas aulas de matemática, a presença de alunos/as com liderança diante da turma, e isso pode ser um problema quando eles/as se organizarem em pequenos grupos que visam a uma aprendizagem colaborativa e, como docentes, podemos intervir de modo a minimizar as situações decorrentes do reconhecimento das diferentes hierarquias presentes em sala de aula. Segundo Cohen e Lotan (2017), os/as alunos/as podem tratar uns/as aos/as outros/as com civilidade, mas, ainda assim, exibir uma participação desigual e todos os demais sinais de uma hierarquia de *status*. Considerando as ideias das autoras em relação aos diferentes tipos de *status*, vamos adaptar para nossa realidade referindo-nos à ideia de maior ou menor liderança na sala de aula, o que pode ocorrer por razões diversas. Discutiremos, no próximo tópico, algumas dessas dificuldades.

1.4.1 Os/As estudantes e os diferentes problemas de liderança (participação) nas salas de aulas em grupos

Uma dificuldade que nós professores/as poderemos enfrentar diz respeito às relações entre os grupos e dentro deles, uma vez que, possivelmente, teremos líderes positivos e negativos. A liderança é um atributo que sempre existirá em uma turma e esse fator nem sempre será negativo. Segundo as autoras Cohen e Lotan (2017), um grupo pode ser amigável e, ainda assim, apresentar uma hierarquia de liderança acentuada. Essa situação poderá ser discutida durante a preparação do grupo para as práticas colaborativas.

Outra dificuldade se refere à resistência de alguns/as alunos/as à organização, distribuição dos papéis, atividades exploratórias e discussões em grupos, conforme previsto na proposta. Devemos considerar que essa dificuldade pode ser atribuída à introdução de uma proposta que tem uma organização própria e especial, o que não é usual, pois passa a considerar e introduzir aspectos, como organização e tarefas nos grupos com características específicas, até então não conhecidos pela turma. A organização dos grupos, por exemplo, precisa ser realizada pelo/a docente de maneira intencional. Os/As estudantes apresentam preferências pessoais, mas deixá-los/as sempre escolher os/as colegas de grupo poderá comprometer o desenvolvimento da atividade planejada. O/A professor/a deve orientar a organização dos grupos, no entanto, devemos considerar essas situações e esclarecer, para o/a aluno/a, quais os motivos da organização indicada, destacando as potencialidades de todos/as e como podem contribuir uns/as com os/as outros/as.

Os grupos que trabalham em atividades pertinentes precisam ser mistos quanto a desempenho acadêmico, sexo, proficiência da língua e outras características de *status*. [...]Essa heterogeneidade pode ser alcançada com a composição intencional dos grupos pelo professor ou com a permissão para que os alunos escolham grupos de acordo com os seus interesses nos tópicos que os grupos vão estudar. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 68).

Ao definir os papéis a serem desempenhados pelos/as estudantes no grupo, é importante que o/a professor/a apresente, à turma, o que é esperado, desse modo os/as alunos/as terão clareza das atribuições de cada função. Cohen e Lotan (2017) apontam algumas recomendações que podem ajudar a garantir a eficácia da distribuição de papéis:

- Torne pública a atribuição de uma tarefa para um membro específico do grupo. Os outros membros reconhecerão que você deu a essa pessoa a autoridade para trabalhar como facilitador, relator ou gerenciador de materiais;
- Faça um rodízio de papéis de modo que todos os membros do grupo ao final venham a desempenhar todos os papéis;
- Especifique detalhadamente o que cada pessoa que desempenha o papel deve fazer e quais são suas responsabilidades;
- Certifique-se de que todos os membros do grupo sabem quais são as responsabilidades de cada papel. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 114).

Pensando nas especificidades apresentadas pelos indivíduos, é importante considerar que, mesmo expondo a relevância de cada função e a intencionalidade do/a professor/a na composição do grupo, a resistência de alguns/as alunos/as poderá persistir por algum tempo, até que eles/as se acostumem (ou aceitem) com a dinâmica da proposta. Sabemos que é impossível construir grupos em que todos os membros tenham a mesma liderança, afinal, cada estudante apresenta suas características e um modo diferente de lidar com os pares, os/as professores/as e a matemática. Segundo Cohen e Lotan (2017), os/as alunos/as, em geral, têm uma ideia de competência relativa de cada um de seus colegas de turma, adquirida pelo acompanhamento do desempenho deles/as. Essa ideia pode ser formada pela observação da avaliação dos/as professores/as sobre o desempenho do/a colega, e pela observação e comparação das notas uns/as dos/as outros/as. Também pode haver, nas relações, comportamentos preconceituosos ou discriminatórios e serão também amadurecidos durante a experiência de aulas em grupos. Como observaremos adiante, as ideias e posições dos/as alunos/as nos grupos podem se modificar durante o processo.

As autoras denominam como ‘status de especialista’, estudantes que apresentam alto desempenho em alguma disciplina, e ressaltam que, como professores/as, podemos decidir que não existe problema no fato de especialistas dominarem grupo de estudantes, desde que eles/as estejam no caminho correto (positivo e/ou construtivo) de uma determinada atribuição, caso contrário, o grupo poderá se desviar do objetivo do trabalho, porque os outros membros poderão não desejar discutir com o/a especialista. Precisa o/a docente ter atenção com aqueles/as alunos/as que se sentem menos especialistas (por desconhecimento, timidez ou outro fator) e que poderão exercer um papel cada vez mais passivo, aprendendo menos com a experiência do trabalho em grupo. As atitudes preconceituosas e discriminatórias serão contrapostas à colaboração e ao respeito de cada um.

Considerando nossa realidade, observamos que, de certa forma, alguns/as alunos/as apresentam liderança sobre a turma, podendo exercer uma dominação sobre os pares e, com isso, acarretar a baixa participação de alguns membros do grupo. Essa situação de dominação pode ser reduzida por meio da formação e variação das funções exercidas pelos/as alunos/as em cada grupo. Sempre haverá alunos/as que apresentam uma liderança maior, mas isso não será um problema se eles/as compreenderem a necessidade de todos/as serem ouvidos, terem suas opiniões respeitadas e trabalharem de forma cooperativa. Assim, apresentaremos as considerações das autoras sobre os *status*, mas apontaremos as diferentes lideranças existentes

nas salas de aula, considerando as especificidades de cada estudante, o contexto no qual está inserido, suas relações com os pares, professores/as e com a matemática.

Cohen e Lotan (2017) abordam também um outro dilema ao desenvolver atividades em pequenos grupos que é o ‘status acadêmico’. Elas revelam que estudos realizados anteriormente por Rosenholtz (1985), Hoffman e Cohen (1972) mostraram que aqueles/as alunos/as vistos como melhores nos trabalhos escolares tendiam a ser dominantes em um jogo que não exigia qualquer habilidade acadêmica, em comparação com aqueles/as estudantes que pareciam menos capazes. As autoras consideram importante atacar essa situação, pois parece existir uma ‘profecia autorrealizável’, em que *status* e participação estão ligados, sendo necessário intervir para que todos/as possam participar.

Segundo Cohen e Lotan (2017), os estudos mostraram que os/as alunos/as reconhecidos/as como bons/as¹² em conteúdos como Matemática ou Ciências (Cohen, 1984), ou bons/as em Estudos Sociais (Bower, 1990), dominavam a maior parte das discussões em todas as fases da tarefa se comparados com os/as outros/as colegas.

Desse modo, fica claro que a habilidade acadêmica ou intelectual percebida, seja ela relevante ou não para a realização da tarefa, tem o poder de afetar tanto a participação quanto a influência em pequenos grupos de alunos. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 27).

O/A docente precisa, então, se preparar para lidar com a liderança acadêmica, uma vez que os estudos realizados reafirmam o poder que ele/a exerce sobre um determinado grupo de alunos/as e sobre a concepção de uma turma diante uns/as dos/as outros/as. Esse será um dos dilemas a ser enfrentado e administrado por aqueles/as que aceitarem o desafio de trabalhar com seus/as alunos/as em pequenos grupos, especialmente nas aulas de matemática.

Cohen e Lotan (2017) apresentam também o ‘posicionamento perante os/as colegas’. Segundo elas, os/as alunos/as criam suas próprias hierarquias à medida que brincam e interagem uns/as com os/as outros/as, e aqueles/as que têm posição social elevada podem apresentar um *status* perante seus/as colegas e tenderem a dominar os grupos em salas de aula.

Além do que chamam de *status* de especialistas, *status* acadêmicos e *status* perante os/as colegas, Cohen e Lotan (2017) apresentam também o ‘*status* social’. A sociedade, em geral, apresenta distinções de posicionamento social baseadas em classe, raça, grupo étnico e sexo,

¹² Os/As alunos/as que sempre tiram notas altas costumam ser os/as considerados/as bons/as.

ou seja, apresentam preferências, relacionadas a preconceitos. As autoras ressaltam que o *status* social, assim como o acadêmico e o *status* perante os/as colegas, têm o poder de afetar o que ocorre em um pequeno grupo voltado para a realização de pequenas tarefas. Além disso, questionam-nos, como: Por que essas diferenças de lideranças afetam a participação? Por que alguns/as alunos/as devem ter tanta influência em tarefas para as quais eles/as não possuem nenhuma competência especial? Convidam a nós, professores/as, a intervir nesse processo e modificá-lo, mas, para isso, precisaremos conhecer como e por que ele opera. De acordo com Cohen e Lotan (2017, apud CORREL; RIDGEWAY, 2003, p.32), “uma característica de *status* é um atributo pelo qual a pessoa se destaca e sobre o qual existem opiniões e consensos amplamente defendidos que o associam a um maior valor social e competência geral em oposição a outros”.

Aliadas às características de hierarquia social, Cohen e Lotan (2017) apresentam as expectativas gerais de competência e desempenho. Elas reafirmam que, quando nós professores/as passamos uma tarefa para um grupo de alunos/as, em que alguns/as apresentam liderança maior, e outros/as, uma liderança menor, em qualquer uma das características descritas anteriormente, as expectativas gerais aparecem. Segundo elas, contudo, é necessário considerar que as expectativas baseadas em uma hierarquia social não resultam no domínio desses/as estudantes em todos os grupos nas salas de aula. Dois outros fatores descritos pelas autoras ajudam a explicar o que ocorre em grupos específicos, são eles: a natureza da tarefa realizada pelo grupo e quem participa com mais frequência no início da atividade. Independentemente do dilema presente, precisaremos identificar sua existência e intervir para buscar a equidade do grupo, permitindo o acesso e a permanência de todos/as na realização das atividades.

Às vezes os professores erroneamente consideram alunos com baixo status como descomprometidos ou desmotivados. Na verdade, tais estudantes são simplesmente incapazes de ter acesso aos materiais ou à atenção do grupo. Alguns professores atribuem a falta de participação à timidez, à introversão ou a características de personalidades similares. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 35).

A observação atenta dos grupos poderá nos permitir outras explicações que justifiquem o comportamento dos/as alunos/as, em vez de justificativas estritamente psicológicas. Segundo Cohen e Lotan (2017), considerar a qualidade das interações entre todos os membros dos grupos ajudará a intervir, evitando, assim, efeitos indesejados da participação desigual.

Importante para o trabalho docente com a sala em grupos é a proposta de ação propriamente, ou seja, as atividades que serão propostas. Os estudos indicam que há que se observar

especificidades das tarefas a serem propostas, devendo elas se adequarem por não serem ‘exercícios’, mas atividades/situações/problemas desafiadores. Essa questão será mais explorada proximamente. Trataremos, no próximo tópico, dos desdobramentos da proposta de aulas organizadas em grupos, abordando aspectos relevantes para a preparação dos/as alunos/as.

1.5 Desdobramentos da proposta de aulas em grupos

A aula em grupos envolve um conjunto de questões que, como se poderá observar, não são isoladas umas das outras, mas que precisam ser conhecidas e amplamente analisadas. Nessa pesquisa, os entendimentos dessas questões serão embasados na teoria apresentada por Cohen e Lotan (2017), por contemplar aspectos que englobam os múltiplos fatores a serem observados na realização de atividades em grupos, independentemente do conteúdo a ser trabalhado. Ou seja, não basta colocar os/as estudantes em grupos, é preciso pensar as questões que perpassam desde a preparação da turma, a composição dos grupos, as tarefas propostas, até as avaliações das aprendizagens.

1.5.1 Preparando os/as alunos/as para a colaboração

A diferença entre a aprendizagem cooperativa e um ensino mais tradicional reside no fato de o/a professor/a já não ser considerado ‘a autoridade’ que fornece os conhecimentos que os/as alunos/as deverão ‘absorver’ (Nunes, 1996). Segundo o autor, os/as próprios/as alunos/as se tornam importantes ‘possibilidades’ para seus/as colegas no processo de aprendizagem. Isso ocorre, por exemplo, quando socializam, aprendem uns/as com os/as outros/as e utilizam suas múltiplas habilidades a fim de contribuir para a realização da tarefa proposta.

Como já discutido, para que os trabalhos sejam realizados, não basta organizar a sala em grupos, isso não garante que eles sejam realmente feitos de maneira cooperativa. Como, então, preparar os/as alunos/as para a cooperação?

Cohen e Lotan (2017) afirmam que a primeira etapa, quando introduzimos o trabalho em grupos na sala de aula, está relacionada à preparação dos/as alunos/as para situações de trabalho cooperativo.

Alunos que estão preparados para a cooperação saberão comportar-se em situações de trabalho em grupo sem supervisão direta do professor. É necessário introduzir novos

comportamentos cooperativos em um programa de preparação intencional. O objetivo de tal programa de preparação é a construção de novas regras, concepções coletivas sobre como deve ser a atuação produtiva em situações de grupo. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 39).

Segundo as autoras, em salas de aula tradicionais, a maior parte das regras se relaciona ao comportamento individual dos/as estudantes. Pedimos que eles/as não opinem no trabalho dos/as outros/as; solicitamos que prestem atenção nas orientações do/a professor/a e realizem suas atividades sozinhos/as. Quando realizamos uma atividade em grupos, espera-se uma mudança importante nas regras das salas de aula tradicionais, pois busca-se o contrário, que falem, participem e produzam.

[...]Eles agora são responsáveis não apenas pelo seu próprio comportamento, mas pelo comportamento do grupo e pelo resultado dos esforços de todos. Em vez de escutar apenas o professor, eles devem aprender a solicitar a opinião dos outros, dar às outras pessoas a chance de falar e fazer contribuições breves e sensíveis ao esforço coletivo. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 39).

É importante que os/as alunos/as entendam os objetivos do/a professor/a em formar pequenos grupos e porque as habilidades do trabalho cooperativo são importantes. Segundo Cohen e Lotan (2017), quando decidimos realizar o trabalho em grupos na sala de aula, precisamos ter clareza sobre quais normas e habilidades serão necessárias para a realização da atividade que temos em mente. Elas ressaltam que a melhor maneira para trabalhar regras e habilidades para a implementação do trabalho em grupos é por meio de jogos e atividades chamadas de ‘construtoras de habilidades’. As atividades construtoras de habilidades têm como objetivo contribuir para que os/as alunos/as aprendam a trabalhar em grupo.

1.5.2 Composição e distribuição dos papéis nos grupos

Cohen e Lotan (2017) indicam a organização dos/as alunos/as em pequenos grupos, quatro ou cinco componentes, de modo que todos/as tenham papéis definidos. Embasado na organização utilizada pelas autoras, trabalharemos com as funções: facilitador/a, monitor/a de recursos, harmonizador/a, repórter e controlador/a de tempo. Antes de iniciar as ações nos grupos, então, o/a docente precisa explicar qual é e o que se espera de cada um/a:

- O/A facilitador/a será responsável por realizar a leitura da atividade e explicá-la a todos os membros do grupo; a atividade só poderá ser iniciada quando todos/as a entenderem e tiverem clareza do que está sendo esperado do grupo.
- O/A monitor/a de recursos é o/a único/a aluno/a que poderá se deslocar para providenciar materiais necessários à realização da tarefa (materiais disponibilizados pelo/a professor/a ou

outros/as), desse modo, espera-se que sejam evitados tumultos e que muitos/as alunos/as fiquem se deslocando pela sala; além de providenciar os materiais, o/a monitor/a de recursos é responsável por chamar o/a professor/a, caso o grupo tenha alguma dúvida que não possa ser esclarecida pelos/as próprios/as integrantes.

– O/A harmonizador/a é responsável por verificar se todos/as estão desempenhando corretamente seus papéis, além disso ele/a deve garantir que todos/as os/as integrantes do grupo serão ouvidos/as e terão suas ideias ouvidas e respeitadas.

- O/A repórter será o/a orador/a do grupo, responsável pelos registros e, quando necessário, deverá apresentar as conclusões do grupo a toda turma.

- O/A controlador/a de tempo deverá alertar o grupo sobre o andamento do tempo durante a realização da atividade.

Apesar de toda sistematização, Cohen e Lotan (2017) informam que é importante que os/as alunos/as tenham a oportunidade de exercer as diferentes funções, com uma rotatividade dentro do grupo; elas acreditam que, assim, eles/as terão a oportunidade de desenvolver habilidades ainda não experimentadas. Talvez, essa sistematização não funcione em todas as salas de aula, provavelmente muitos/as alunos/as serão resistentes a determinados papéis, mas o/a docente pode propor e verificar o que melhor funciona. Se não for essa, acreditamos que uma organização interna do grupo que especifique papéis, poderá favorecer o seu funcionamento. Precisamos também considerar as especificidades da matemática ao introduzir a proposta nas aulas de matemática, conforme apresentaremos a seguir.

1.6 Atividades adequadas para a aprendizagem da matemática

As atividades adequadas para a realização das aulas organizadas em pequenos grupos precisam apresentar algumas características. Conforme Cohen e Lotan (2017), as tarefas adequadas ao trabalho em grupos devem ser abertas, fornecer oportunidade para os/as alunos/as utilizarem múltiplas habilidades intelectuais, abordar conteúdo importante, exigir interdependência positiva e responsabilidade individual, e incluir critérios esclarecedores para a avaliação do produto do grupo e do relatório individual. É importante mencionar que essas características devem ser observadas independentemente do componente curricular em estudo. Desse modo, considerando as especificidades da área, traremos para esta pesquisa, atividades que apresentam as características indicadas pelas autoras e contribuem para o desenvolvimento de habilidades matemáticas.

O conhecimento matemático é de grande importância para a formação humana, tanto para o desenvolvimento de problemas do cotidiano, para compreensão da vida social, quanto para a construção do pensamento crítico. Apesar de sua grande relevância, muitos/as estudantes acreditam que o conhecimento matemático não é para todos/as. Existe uma crença expandida de que algumas pessoas nasceram para a matemática, e outras não. Essa ideia presente nos/as estudantes é fruto de uma construção histórica do ensino da área, relacionada a vários fatores. Boaler (2018) diz que “a ideia de que apenas algumas pessoas sabem matemática está profundamente incrustada na psique norte-americana e britânica.” (BOALER, 2018, p. xv), mas, pela experiência como professora da educação básica, considero essa, também, uma realidade brasileira. Desse modo, traremos as considerações dessa pesquisadora com o objetivo de melhor caracterizar as atividades matemáticas adequadas às aulas organizadas em pequenos grupos, assim como para a preparação dos/as alunos/as nessa organização.

Jo Boaler é educadora e pesquisadora da Universidade de Stanford e tem desenvolvido, nos últimos anos, a abordagem de ensino e aprendizagem de mentalidades matemáticas¹³. Jo Boaler enfatiza que os resultados de estudos sobre o funcionamento do cérebro e a influência que as crenças exercem no processo de aprendizagem de matemática devem ser abordados em sala de aula.

A pesquisadora propõe que a matemática seja ensinada como uma disciplina para todos/as e deve ser abordada de forma criativa, visual e exploratória. Segundo Boaler:

A matemática é uma disciplina muito ampla e multidimensional, e requer raciocínio, criatividade, estabelecimento de conexões e interpretação de métodos; ela é um conjunto de ideias que ajudam a iluminar o mundo e está em constante mudança. Problemas matemáticos devem encorajar as pessoas a reconhecer as diversas formas de ver essa disciplina e os variados caminhos que podem ser seguidos para resolver problemas. Quando essas mudanças acontecem, os estudantes interagem com a matemática de uma maneira melhor e mais profunda. (BOALER, 2018, p. xv).

Boaler (2018) acredita que os/as estudantes têm melhores oportunidades de aprender quando acreditam em si mesmos/as. “O melhor e mais importante impulso que podemos proporcionar a nossos alunos é incentivá-los a brincar com os números e formas, pensando sobre os padrões e ideias que eles são capazes de perceber”. (BOALER, 2018, p. 31). Desse modo, os/as estudantes poderão desenvolver mentalidades matemáticas e, por meio delas, acreditarem que a matemática é “composta fundamentalmente por pensar, buscar sentido, ideias fundamentais

¹³ Mentalidades Matemáticas se refere à Mathematical Mindsets e Mindset (termo proposto pela psicóloga Carol Dweck, em seu livro, Mindset: A nova psicologia do sucesso).

e conexões – e não pela memorização de métodos”. (BOALER, 2018, p. 44). Em seu livro, Jo Boaler (2018) menciona que uma excelente forma para ajudar os/as alunos/as, nesse processo de pensar e aprender apreciando a natureza conceitual conectada da matemática, é por meio da estratégia de ensino denominada ‘Conversas Numéricas’, tema que apresentaremos a seguir. É importante ressaltar que a Conversa Numérica é uma proposta metodológica que poderá contribuir para a ‘abertura’ de determinadas atividades matemáticas e para o desenvolvimento de senso numérico e compreensão de padrões. No entanto, não se trata de método específico para o trabalho em grupo. Existem outras perspectivas, como a investigação matemática e a modelagem matemática que poderão contribuir, de maneira relevante, na elaboração das atividades. Contudo, observando, em nossa prática, os resultados positivos com a implementação das Conversas Numéricas nas aulas de matemática, principalmente em relação ao engajamento dos/as estudantes com a proposta, consideramos pertinente iniciar as apresentações atendendo suas especificidades.

1.6.1 Conversas Numéricas como atividades matemáticas produtivas

As Conversas Numéricas, método desenvolvido por Ruth Parker e Cathy Humphreys, são descritas como “breve prática diária, na qual os estudantes resolvem mentalmente problemas de cálculos e falam sobre suas estratégias, como um modo de transformar de forma significativa o ensino e a aprendizagem em salas de aula de matemática”. (HUMPHREYS; PARKER, 2019, p.6). Segundo Boaler (2018), por meio das Conversas Numéricas, os estudantes, em geral, envolvem-se na atividade proposta, aprendem matemática mental, têm a oportunidade de desenvolver uma compreensão conceitual de números e propriedades aritméticas, conhecimentos que ela descreve como essenciais para o desenvolvimento em algumas áreas, por exemplo, a álgebra.

As Conversas Numéricas apresentam uma proposta de trabalho que se realiza inicialmente, de forma individual, contudo, acreditamos que ela poderá contribuir tanto para o desenvolvimento de habilidades matemáticas, como senso numérico e observação da natureza flexível e conceitual da matemática, abordadas por Jo Boaler (2018, p. 44), quanto para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. Quando os/as alunos/as se propõem a apresentar suas ideias, eles/as explicam como pensam, testam novas ideias e se deparam com os erros como parte do processo de aprendizagem.

As conversas numéricas invertem os papéis dos alunos na classe de matemática. Agora eles devem descobrir algo, em vez de alguém lhes dizer quais são os passos a serem seguidos. Devem explicar o que eles pensam, em vez de esperar que lhes expliquemos. Eles também devem explicar o porquê, quando, no passado, saber como já era suficiente. O esperado é que testem novas ideias, com os erros sendo apenas outra parte do processo. Precisam acreditar que suas respostas erradas podem ser oportunidades, em vez de manchas em sua autoestima matemática. E a resposta já não é o que mais importa. Esta é uma grande mudança para os estudantes. (HUMPHREYS; PARKER, 2019, p. 14).

Assim como outras práticas implementadas nas aulas de Matemática, as conversas numéricas devem ser planejadas de acordo com a intencionalidade do/a professor/a. Para auxiliar os/as professores/as, Cathy Humphreys e Ruth Parker (2019) destacam a importância de planejar as conversas numéricas e considerar as estratégias apresentadas ou não pelos/as estudantes para que sejam identificados pontos que precisam ser trabalhados. Propõem os seguintes princípios norteadores de uma Conversa numérica:

1. Todos os alunos têm ideias matemáticas que valem a pena ser ouvidas, e o trabalho como professor é contribuir para que aprendam a desenvolver e a expressar essas ideias com clareza.
2. Por meio de nossas perguntas, procuramos entender o pensamento dos alunos.
3. Encorajamos os alunos a explicar seu pensamento de modo conceitual, em vez de procedimental.
4. Os erros proporcionam oportunidades de examinar ideias que, de outra forma, não seriam consideradas.
5. Embora a eficiência seja um objetivo, reconhecemos que a eficiência de uma estratégia reside no pensamento e no entendimento de cada aprendiz individualmente.
6. Procuramos criar um ambiente de aprendizagem onde todos os alunos se sentem seguros em compartilhar suas ideias matemáticas.
7. Um dos nossos objetivos mais importantes é ajudar os alunos a desenvolver agência¹⁴ social e matemática.
8. A compreensão matemática se desenvolve com o tempo.
9. Confusão e dificuldades são partes naturais, necessárias e até mesmo desejáveis da aprendizagem matemática.
10. Valorizamos e encorajamos uma diversidade de ideias. (HUMPHREYS, PARKER, 2019, p. 29-34).

Jo Boaler (2019) ressalta que as novas pesquisas sobre o cérebro indicam que a diferença entre estudantes bem e malsucedidos/as em matemática se relacionam mais com suas mentalidades do que aos conteúdos que aprendem, desse modo, é importante que os/as estudantes tenham confiança no crescimento relacionado a si mesmo e em relação à natureza matemática (BOALER, 2019, p. 50). Considerando as conversas numéricas como melhor método para desenvolver o senso numérico nos/as alunos/as e ajudá-los/as a perceber a natureza flexível e conceitual da matemática, a pesquisadora apresenta algumas observações que revelam oportunidades para promover o engajamento e a equidade nas aulas de matemática, entre elas,

¹⁴ HUMPHREYS, PARKER (2019, apud Bandura, 2008) “afirmou que todos os indivíduos têm uma característica única: a agência humana, que consiste no gerenciamento que cada indivíduo pode fazer, por meio de seus atos, a partir do envolvimento proativo em seu próprio desenvolvimento.”

destacamos: oferecer conteúdo de alto nível a todos/as os/as alunos/as (não subestimar suas capacidades), trabalhar para mudar as ideias sobre quem pode ter êxito em matemática (todos/as podem aprender), incentivar os/as alunos/as a pensar profundamente sobre matemática (cada novo conhecimento pode gerar interesse em conhecer mais), e ensinar os/as estudantes a trabalhar juntos/as (pelo valor da socialização para a convivência e aprendizagem). Além das conversas numéricas, precisamos considerar as características das atividades adequadas para as aulas organizadas em grupos, como apresentamos a seguir.

Antes de iniciarmos as considerações sobre as atividades, precisamos pontuar que existem inúmeros aspectos que podem interferir na aprendizagem dos/as estudantes, como a falta de materialidade e apoio familiar. Não estamos desconsiderando essas situações, mas pensando em como podemos ampliar nossas práticas pedagógicas na tentativa de oferecer diferentes oportunidades aos/às estudantes que frequentam as escolas brasileiras. Sabemos que, para muitos/as estudantes, a escola é lugar de proteção, fonte de alimentação principal e meio de socialização. Desse modo, acreditamos que qualquer tentativa a ser implantada nas salas de aulas precisam considerar as diversidades existentes.

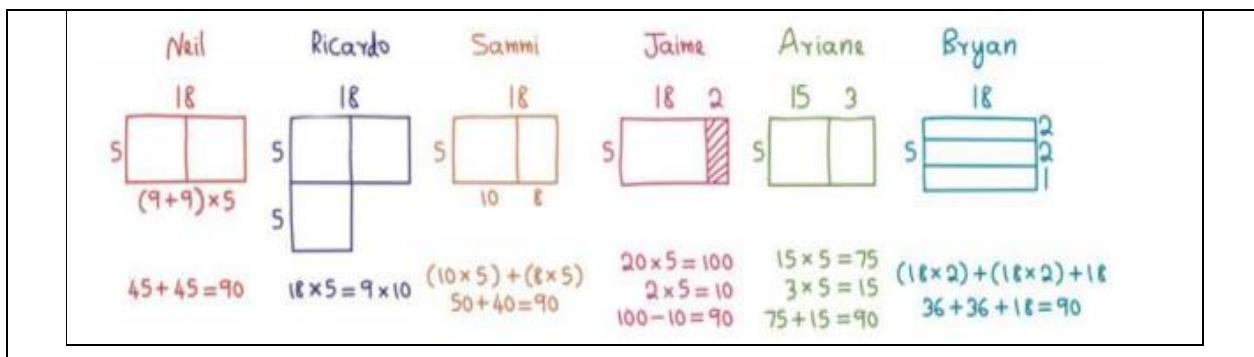
1.6.2 Atividades adequadas para as aulas em grupos

Como Jo Boaler, as pesquisadoras Elizabeth Cohen e Rachel Lotan também destacam a necessidade de oferecer, aos/às alunos/as, atividades de aprendizagem que exigem pensamento conceitual. As atividades adequadas para o trabalho em grupos, segundo as autoras, devem ser abertas, permitir que os/as estudantes utilizem suas múltiplas habilidades, devem abordar um conteúdo, intelectualmente, importante, exigir interdependência positiva e responsabilidade individual, e incluir critérios esclarecedores para a avaliação do produto e do relatório individual, (COHEN; LOTAN, 2017, p.79).

As atividades ‘abertas’ colocam os/as estudantes diante de muitas incertezas, podendo levá-los/as a desenvolver diferentes planos, explorar múltiplos caminhos e chegar a soluções diferentes e, às vezes, a nenhuma solução, como descrito por Cohen e Lotan (2017). As atividades abertas permitem diferentes maneiras de abordar o problema; favorecem conexões entre diferentes ideias matemáticas; são sempre desafiadoras; estimulam a investigação; favorecem o esforço produtivo como parte natural e esperada do processo de resolução; possibilitam troca de ideias quando trabalhadas em grupos.

Lorenzato (2006) ressalta a importância da experimentação para os/as estudantes na aprendizagem da matemática. Para o autor, “A experimentação facilita que o aluno levante hipóteses, procure alternativas, tome novos caminhos, tire dúvidas e constate o que é verdadeiro, válido, correto ou solução”. (LORENZATO, 2006, p.72).

Boaler (2018) destaca a importância de o/a professor/a propor tarefas abertas, essas atividades que encorajam os/as alunos/as a pensarem em diferentes métodos, rotas e representações. “Quando abrimos uma tarefa, transformamos seu potencial de aprendizagem”. (BOALER, 2018, p. 68). Destaca que a abertura das tarefas pode ocorrer de diferentes formas, entre elas, acrescentar uma exigência visual e pedir que os/as alunos/as encontrem sentido em suas soluções. “A compreensão visual é incrivelmente poderosa para os estudantes, acrescentando todo um nível de compreensão” (BOALER, 2018, p. 72). Nesse processo, segundo Boaler, os/as estudantes são convidados a observar a matemática de um modo diferente, são estimulados/as a compartilhar ideias e a estabelecerem conexões, como podemos observar na figura abaixo em que se registra diferentes resoluções de uma conversa numérica realizada. Na ocasião, os/as participantes foram convidados/as a resolver, mentalmente, o cálculo 18×5 .



Fonte: BOALER, 2018, p. 52.

Outro ponto a ser considerado, os/as estudantes precisam utilizar suas múltiplas habilidades cognitivas e sociais para que a realização da atividade seja bem sucedida (COHEN; LOTAN, 2017, p.82). As autoras ressaltam a importância de o/a professor/a ver e reconhecer, publicamente, as contribuições dos/as estudantes para a realização do trabalho em grupo. Essas intervenções poderão contribuir para alterar o sistema social da sala de aula, fazendo com que se torne um espaço onde todos têm a oportunidade de aprender.

As atividades adequadas para serem realizadas em grupos abordam uma ideia geral, “invocam um conceito disciplinar central ou falam de uma questão essencial”. (COHEN; LOTAN, 2017,

p.84). Um conteúdo matemático pode ser ensinado como situações problemas que exigem um determinado procedimento ou como questões que exigem, dos/as estudantes, um pensar sobre ideias e conceitos matemáticos (BOALER, 2018, p.68). Boaler (2018) ainda destaca que, quando propomos aos/às estudantes problemas antes de apresentar o método a eles/as, estamos oferecendo uma grande oportunidade para que eles/as usem a intuição. A autora destaca a importância de se fazer boas perguntas, de modo a instigar a curiosidade dos/as estudantes, e eles/as terem liberdade para fazer perguntas e apresentar suas ideias, mesmo quando estão errados/as. “Erro, esforço e desafio são essenciais para o desenvolvimento do cérebro.” (BOALER, 2018, p.3).

Em relação a interdependência positiva e responsabilidade individual, as autoras Cohen e Lotan (2017) esclarecem que, por definição, as tarefas que são adequadas ao trabalho em grupos criam interdependência entre seus membros, mas é primordial que cada aluno/a seja responsável por contribuir para o trabalho do grupo e para o domínio dos conceitos abordados. Para que essa responsabilidade possa ser assegurada, elas destacam a importância dos relatórios individuais após a realização de uma atividade em grupo. Boaler (2018) ressalta a importância de ensinar os/as alunos/as a serem responsáveis pela aprendizagem uns/as dos/as outros/as. “Quando ensino alunos em grupos, primeiramente dedico algum tempo desenvolvendo normas cuidadosas de respeito e escuta do grupo” (BOALER, 2018, p.117).

Os critérios de avaliação das produções dos grupos e os relatórios individuais poderão melhorar a qualidade da interação do grupo e a qualidade do produto. (COHEN; LOTAN, 2017, p.86). Segundo as autoras, quando o/a professor/a inclui os critérios de avaliação no cartão de tarefas e nos relatórios individuais, ele/a fornece, aos/às estudantes, uma ideia clara de como serão avaliados/as e de que forma podem avaliar seus próprios esforços. Além disso, elas ressaltam que os critérios chamam a atenção dos/as estudantes para a relação existente entre a atividade e o conceito central trabalhado.

1.7 Instruções para as atividades em grupos

Após definir os objetivos de aprendizagem e as evidências de compreensão que serão aceitas ao realizar a avaliação dos/as alunos/as, é preciso que o/a professor/a se dedique à organização das atividades de aprendizagem, ou seja, quais experiências de aprendizagem irão capacitar os/as alunos/as para alcançarem os resultados desejados?

Cohen e Lotan (2017) propõem o cartão de tarefas como parte da delegação de autoridade do/a professor/a ao grupo.

A maior parte da dificuldade em explicar o que os alunos deveriam fazer está associada às instruções escritas na forma de cartões de atividade para todos, menos para os alunos menores, que ainda não sabem ler. [...] Ele transmite aos alunos a mensagem de que uma tarefa, um problema ou um dilema foi colocado, para o qual eles precisam fornecer uma resposta. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 87).

Segundo as autoras, a elaboração das atividades exige um grande equilíbrio. Por um lado, os cartões de atividades precisam ser claros e apresentar uma quantidade de detalhes que permita aos/às alunos/as prosseguirem sem a ajuda do/a professor/a. Por outro lado, as atividades precisam ser abertas e possibilitar a riqueza das descobertas a serem obtidas por meio das discussões ocorridas entre os membros dos grupos. O problema apresentado aos/às alunos/as não pode ter uma solução óbvia. Para Cohen e Lotan (2017), o erro mais comum nas instruções é fornecer detalhes demais, como se os/as professores/as ensinassem um/a aluno/a a realizar uma determinada tarefa técnica etapa por etapa. É importante também que os critérios de avaliação sejam apresentados no cartão de atividades.

Além do cartão de atividades, as autoras indicam a utilização do cartão de recursos, nele serão colocadas as informações que podem ser úteis à realização das atividades, mas é importante ressaltar que ele não deve conter as respostas às perguntas feitas nos cartões de atividades. Além do cartão de recursos, algumas atividades exigirão que o/a professor/a prepare o material necessário à sua realização. Outro aspecto, indicado pelas autoras, é a utilização de um relatório individual, que poderá contribuir no processo de avaliação. Desse modo, o/a professor/a terá mais um instrumento de avaliação, podendo, oportunamente, dar um *feedback* individual.

É esperado que, durante a realização das atividades, o trabalho seja, efetivamente, realizado pelos/as alunos/as, desse modo, o/a professor/a poderá acompanhar as discussões existentes entre os membros, avaliar as etapas de realização das atividades e coletar evidências para realizar um *feedback* coletivo e/ou individual, quando estiver avaliando as produções dos grupos, assim como os relatórios individuais quando solicitado.

1.8 O processo de avaliação das atividades em grupos

As autoras Cohen e Lotan (2017) apresentam diversos questionamentos sobre o tema ‘como vai saber se os/as alunos/as aprenderam? Deveria dar uma nota para o grupo, uma nota individual

ou nenhuma nota? Deveria avaliar em termos de habilidades sociais, seu esforço ou seu domínio acadêmico?’ Elas destacam a necessidade de desvincular a questão da aprendizagem da demanda existente por notas, e a necessidade de começar com o ‘pressuposto’ de que os/as estudantes e os grupos precisam descobrir se estão utilizando um caminho que conduza à resolução de determinado problema.

Os/As estudantes precisam saber se o que desenvolveram está coerente com ‘critérios intelectuais’, e o que pode ser alterado para alcançar os objetivos propostos e melhorar o trabalho em desenvolvimento. Esse processo, identificado pelas autoras como avaliação para a aprendizagem, precisa ser independente de um sistema de classificação por notas.

Existem diferentes formas de apresentar um *feedback* (grifo das autoras) para a aprendizagem. Algumas atividades, como a construção de um circuito elétrico para acender uma lâmpada, já apresentam características que permitem aos/às estudantes realizar a avaliação por si mesmos. Caso eles/as sejam malsucedidos, você, professor, poderá ajudá-los/las, não mostrando como fazer do jeito certo, mas incentivando a tentar uma nova estratégia, testar alguma sugestão apresentada por outros membros do grupo ou retomar as orientações apresentadas no cartão de atividades.

Outro ponto importante, apresentado pelas autoras, é que nem sempre será necessário avaliar se os/as estudantes compreenderam as ideias após cada atividade. Cohen e Lotan ressaltam que a compreensão poderá se iniciar em outro contexto; se o/a docente ficar preocupado/a, de maneira excessiva e prematura, em saber se os/as estudantes estão dominando os conteúdos abordados em cada atividade realizada em grupo, ele/a poderá reforçar a necessidade de que existe uma resposta certa, o que poderia prejudicar todo o processo.

As autoras orientam a avaliação dos relatórios individuais incluídos em cada tarefa em grupo, sempre que precisar avaliar o progresso dos/as estudantes. Com base na análise, os *feedbacks* poderão ser realizados. Contudo, ressaltam que esse retorno precisa ser esclarecedor e justificado, é necessário evitar expressões genéricas, como ‘muito bom’ ou ‘ótimo’. Caso a atividade apresente um caráter aberto, não apresente uma única resposta, não será possível utilizar critérios padronizados para a realização do *feedback*. As autoras destacam também que o/a professor/a poderá dar um *feedback* por meio de uma observação compartilhada com

todos/as, como, “Vi hoje que Jeremy criou um modelo que ajudou o grupo a descobrir uma maneira de resolver seu problema” (COHEN; LOTAN, 2017, p. 75).

As avaliações dos produtos apresentados pelos grupos precisam ser claras, honestas e específicas. Cohen e Lotan (2017) enfatizam a necessidade de evitar comentários gerais do tipo ‘excelente trabalho’, pois eles não contribuem para a promoção da aprendizagem. É importante dizer aos/às estudantes pontos que não ficaram esclarecidos na apresentação. Pontuam, ainda, que o/a professor/a poderá tomar nota de todas as apresentações para posterior retorno e pontuações no início da aula seguinte. Outra consideração importante, apresentada pelas autoras, sugere a escolha de um grupo que tenha captado a ideia central de uma atividade para explicar suas observações e conclusões à turma. Em nossa opinião, nada impede de fazer considerações positivas sobre o trabalho de um grupo, contudo, concordamos que é preciso pontuar o porquê.

Cohen e Lotan (2017) também discutem a avaliação entre os/as colegas. Elas afirmam que, durante o processo de interação, existirá um processo de avaliação entre os/as colegas. Se os critérios de avaliação são claros, os/as estudantes podem aprender a avaliar seus produtos, mas é preciso cuidar e acompanhar, pois os/as estudantes podem tornar esse processo bastante árduo. Segundo as autoras, é preferível dar um retorno sobre os produtos realizados pelos grupos a avaliá-los por meio de notas. Elas reconhecem que alguns/as professores/as sentem que, se o produto não receber nota, os/as alunos/as ficarão desmotivados/as, contudo, reafirmam que, se a atividade é desafiadora e se os/as estudantes estiverem preparados para as habilidades do trabalho em grupos, eles/as “vivenciarão o processo como altamente gratificante.” (COHEN; LOTAN, 2017, p. 77). Além disso, o fato de apresentarem um produto produzido por eles/as e receberem um retorno, tanto do/a professor/a quanto de outros/as colegas, poderá motivá-los/as a concluir a tarefa. O/A professor/a pode aplicar atividades e/ou avaliações em grupos sobre os conceitos trabalhados, desse modo terá condições de realizar uma avaliação individual e, ainda, de atribuir nota quanto à compreensão dos conceitos.

CAPÍTULO 2

PERCURSO METODOLÓGICO

A metodologia, inicialmente, prevista para esta pesquisa precisou passar por mudanças diante do contexto da pandemia da covid-19¹⁵ no Brasil e no mundo. Nesta seção, descreveremos os procedimentos metodológicos utilizados para alcançarmos os objetivos propostos e respondermos nossa questão de pesquisa.

Definimos como objetivo geral da pesquisa: compreender a aula de matemática organizada em grupos, destacar como o trabalho em grupos pode favorecer as aprendizagens dos educandos. Assim, como objetivos específicos buscamos caracterizar o trabalho em grupos; conhecer aspectos e preocupações advindas da proposta de ensino aula em grupos e sistematizar orientações e sugestões aos/as professores/as.

Assim sendo, nos perguntamos: Como as aulas de matemática em grupos podem favorecer a aprendizagem dos/as alunos/as? Quais as bases teóricas para essa prática?

Foram muitos os impactos da pandemia da covid-19, sobretudo para a educação pública. Por intermédio da nossa experiência, observamos que a escola, para muitos/as estudantes, representa, além do lugar do conhecimento, um espaço de proteção, local que é também fonte de alimentação e convívio social. Sendo assim, muitos/as estudantes ficaram desprotegidos/as, principalmente se considerarmos a materialidade de muitas famílias.

Temos, ainda, um grande impacto na vida de todos/as os/as professores/as, especialmente aqueles/as que atuam na rede pública de ensino, pois, muitas vezes, sem ajuda financeira por parte do poder público, transformam seus lares em estúdio de gravação, na tentativa de atender o maior número possível de alunos/as. Os/As docentes e demais profissionais envolvidos na educação passaram a trabalhar em suas residências, sendo necessário conciliar as atividades profissionais com as tarefas domésticas, visto que uma das recomendações da Organização

¹⁵ Segundo o Ministério da Saúde, a covid-19 é uma doença causada pelo coronavírus, denominado SARS-CoV-2, que apresenta um espectro clínico variando de infecções assintomáticas a quadros graves. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a maioria (cerca de 80%) dos pacientes com covid-19 podem ser assintomáticos ou oligossintomáticos (poucos sintomas), e aproximadamente 20% dos casos detectados requerem atendimento hospitalar por apresentarem dificuldade respiratória, dos quais aproximadamente 5% podem necessitar de suporte ventilatório.

Mundial de Saúde (OMS) é o distanciamento social. Dessa maneira, muitas famílias dispensaram os/as funcionários/as que ajudavam nas atividades do lar e passaram a acumular o serviço doméstico com suas atividades profissionais. Além de tudo isso, tiveram ainda que conciliar todas essas tarefas com o cuidado dos/as filhos/as, que também estão em casa tendo acesso ao ensino remoto.

Apesar de todo esforço, muitos/as docentes sentem-se angustiados/as por saber que vários/as alunos/as não têm acesso ao material que é produzido por eles/as ou pelas redes de ensino em que atuam. De fato, as famílias, principalmente aquelas que se encontram em situação de vulnerabilidade social, estão enfrentando um conturbado período diante das dificuldades financeiras e da necessidade de se fazer isolamento social sem uma estrutura adequada. Podemos perceber que a pandemia acarretará um aumento do abismo existente entre alunos/as da educação básica da rede pública e privada de ensino.

Diante dessa situação, nossa metodologia de pesquisa precisou ser repensada, de modo que nossos objetivos pudessem ser alcançados, como apresentaremos a seguir.

Adotaríamos, inicialmente, como procedimento metodológico, a formação de um grupo de professores/as em contexto de trabalho colaborativo, com envolvimento da pesquisadora e dos/as professores/as participantes. Enquanto aguardávamos o início do ano letivo para convidar e constituir o grupo de docentes inicialmente pensado, realizamos algumas ações em caráter exploratório, observando aulas e propondo experiências de aulas organizadas em grupos, em atividades realizadas com licenciandos/as de Matemática na Universidade.

Com a pandemia, fomos levados a modificações nos procedimentos da pesquisa. Redirecionamos nossas ações para poder concluir o trabalho e assim o apresentaremos:

- 1) Nossos estudos, com uma sistematização teórica sobre o tema do trabalho em grupos na aula de Matemática;
- 2) A organização e análise de registros de campo, realizados em ações de pesquisa em caráter exploratório, como a única fonte possível naquele momento: observação-participante nas turmas de uma Professora de Matemática no Ensino Médio que utilizava, em suas aulas, a organização dos/as alunos/as em pequenos grupos, na visão teórica que dá bases a esta dissertação; análise de planejamento e desenvolvimento, por nós, de atividades na proposta de trabalho em grupos em dois Cursos de graduação, na Faculdade de Educação-UFMG: em uma

turma da Licenciatura em Educação do Campo e outra turma no Projeto Residência Pedagógica, que reunia estudantes do Curso Matemática; elaboração de um recurso educativo contendo informações e orientações aos/às professores/às para o desenvolvimento de atividades em pequenos grupos na aula de Matemática, como síntese de nossos estudos e dados obtidos conforme apresentado nos itens anteriores.

Como nossa pesquisa tem como objetivos compreender a aula de matemática organizada em grupos, destacar aspectos que possam favorecer as aprendizagens dos/as estudantes, vamos entendê-la em uma abordagem qualitativa. De acordo com Bodgan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa tem cinco características:

- 1) Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;
- 2) A investigação qualitativa é descritiva;
- 3) Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos;
- 4) Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;
- 5) O significado é de importância vital na abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 47-50).

Pretendemos compreender situações de aprendizagem na sala de aula de Matemática, quando organizada em grupos, em seus diversos aspectos. Também, apoiamo-nos no fato de que componentes afetivos, como as relações, por exemplo, podem não se dar a conhecer de modo imediato, precisando ser desvelados ou inferidos. Em outras palavras, os dados não são evidentes em si mesmos quando tratamos de práticas e formação; as evidências são construídas pelo/a pesquisador/a, considerando os contextos e os processos de ensino propostos e desenvolvidos.

As atividades realizadas na graduação, em uma turma da Licenciatura em Educação do Campo e outra turma no Projeto Residência Pedagógica-Curso Matemática, foram desenvolvidas na perspectiva da Pesquisa-Ensino apresentada por Penteadó (2010), considerando o professor/a-pesquisador/a como um/a professor/a reflexivo/a, que deseja transformar sua prática, aquele/a que, pesquisa o seu ensino, tomando conhecimento sobre ele/a e a prática docente.

As experiências no Ensino Médio e na Graduação, acreditamos, enriqueceram nossa proposta e possibilitaram um dado de campo para as nossas análises, pois, ao mesmo tempo que podem favorecer aprendizagens, também favorecem a formação de futuros/as professores/as.

Desse modo, a reestruturação da metodologia de pesquisa, com base na situação da pandemia, proporcionou alcançar os objetivos inicialmente traçados, uma vez que a pesquisa exploratória apresentou aspectos advindos da prática que utiliza a organização em grupos em suas turmas, oportunizando melhor compreensão da proposta de ensino. Descreveremos, a seguir, as características e observações decorrentes do estudo exploratório.

CAPÍTULO 3

ESTUDOS EXPLORATÓRIOS, APRENDIZAGENS COM EXPERIÊNCIAS

3.1 No Ensino Médio

No segundo semestre de 2019, cientes da existência de uma Professora que atuava utilizando a proposta das aulas em grupos com a visão teórica aqui defendida, que nos interessava, resolvemos fazer uma observação de suas práticas, com o objetivo de compreender como se desenvolviam os aspectos mais particulares da proposta. Nossa expectativa com o estudo exploratório no Ensino Médio foi vivenciar a proposta de aulas em grupos com uma Professora já experiente, de modo a perceber um conjunto de aspectos e preocupações advindos dessas práticas. A seguir, apresentamos uma caracterização do contexto e sujeitos da pesquisa, além de um breve relato dessa observação e experiência.

3.1.1 Caracterizando o contexto e sujeitos da pesquisa exploratória

O estudo exploratório foi realizado em uma escola pública estadual, localizada na periferia do município de Contagem, Minas Gerais. A pesquisadora atua como professora nessa escola desde o ano de 2013, mas a observação foi realizada nas turmas de uma colega de área que atua com 2º e 3º anos do Ensino Médio.

A Escola funciona em três turnos e tem turmas do 1º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio regular e ensino médio – EJA¹⁶. No matutino, turmas do 7º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino médio; no vespertino, as turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º anos), turmas do 6º ano e uma turma do 7º ano e, no noturno, turmas do Ensino Médio Regular (1º ao 3º anos) e Educação de Jovens e Adultos (1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio).

Durante o período do estudo exploratório, a pesquisadora registrou alguns aspectos relacionados ao espaço físico da Escola, com o objetivo de melhor caracterizá-la, são eles:

– A escola tem amplo espaço físico, com duas quadras descobertas e uma coberta;

¹⁶ Educação de Jovens e Adultos é uma modalidade de ensino oferecida apenas no turno noturno, visando a atender a alunos/as trabalhadores/as e àqueles que, por alguma razão, interromperam sua escolarização na idade adequada. Nessa escola, existem turmas de todas as séries do ensino médio.

- Apresenta área livre com vários conjuntos de mesas com bancos curvos em concretos, adequada para a realização de atividades em grupos e, também, como espaço para a socialização dos/as estudantes;
- A biblioteca é organizada e apresenta espaço para receber uma turma; tem equipamentos audiovisuais;
- Apresenta um laboratório de informática;
- A cantina é ampla e dispõe de mesas e bancos em alvenaria para que os/as alunos/as realizem a alimentação;
- Auditório com capacidade para receber um grande número de pessoas, com equipamentos eletrônicos e audiovisuais, além disso, tem mobiliário adequado para a realização de atividades em grupos¹⁷(mesas, cadeiras e quadro branco).

As turmas são formadas pela equipe de professores/as ao final de cada ano letivo. A definição das turmas é realizada considerando alguns aspectos, como disciplina, desempenho escolar e a convivência com os pares. O planejamento anual, geralmente, é realizado em fevereiro, pelos/as professores/as, antes do início do ano letivo para os/as alunos, durante as reuniões destinadas a isso.

O livro didático de Matemática adotado para o Ensino Médio, em 2019, nessa escola, é: Matemática – Interação e Tecnologia, da Editora Leya, autor Rodrigo Balestri.

Como a pesquisadora atua na escola, o estudo exploratório foi realizado no período em que ela se encontrava de férias-prêmio¹⁸. No final do mês de junho de 2019, a pesquisadora conversou com a Professora responsável pelas turmas que sinalizou positivamente e se mostrou interessada em contribuir para a pesquisa. Após o aceite da Professora, a pesquisadora conversou com a direção da escola que aprovou a realização do estudo.

A professora Maria¹⁹ (que abriu sua sala para nossa pesquisa), tinha, à época, 35 anos de idade, natural de Campo Belo-MG, formada em Matemática pela Universidade Federal de São João Del Rey. Mudou-se para o município de Contagem-MG em 2015 e, desde então, leciona na

¹⁷ Esse espaço foi utilizado pela professora para a realização das atividades em grupos durante a pesquisa.

¹⁸ Benefício concedido aos servidores efetivos; a cada cinco anos trabalhados, o servidor adquire o direito de usufruir, por três meses de férias, em período a ser solicitado pelo servidor e aprovado pela SEE/MG.

¹⁹ Maria é um nome criado por nós para manter a identidade da professora preservada.

Escola Estadual PTN. No ano de 2019, ela lecionou o componente de Matemática para duas turmas de 2º ano e três turmas de 3º ano do Ensino Médio regular. Apresentamos, a seguir, outras informações sobre a Professora.

Por se tratar de uma colega de trabalho, a pesquisadora teve a oportunidade de conversar com ela por diversas vezes, antes e durante a pesquisa exploratória. Ela relatou, em diferentes momentos, que se vê uma nova profissional depois que cursou o Programa de Especialização Docente em Ensino de Matemática-PED e atribui, a tal aspecto, as mudanças ocorridas em suas aulas. Maria relatou que, antes dos conhecimentos e experiências oportunizadas no PED, sempre privilegiava atividades realizadas individualmente pelos/as alunos/as durante suas aulas:

Para mim, reunir os alunos em grupos, desencadearia um ambiente de bagunça; sempre organizei as salas em fileiras, desse modo assegurava um ambiente organizado, mas, isso não garantia a aprendizagem dos alunos. (Maria, entrevista, 05 jul. 2019).

A professora Maria atribui a mudança em sua metodologia de ensino aos conhecimentos vivenciados e compartilhados no PED Brasil. Nessa especialização, todas as atividades eram realizadas em grupos e o foco era a aprendizagem dos/as estudantes. O Curso a fez refletir sobre suas práticas e aprimorar sua gestão da sala de aula. Atualmente, ela diz que tenta privilegiar as atividades em grupos nas suas aulas e reconhece que os/as estudantes devem ser o foco no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, segundo as condições de espaço e outras, mescla a organização de suas aulas em grupos e em fileiras.

De um modo geral, os/as estudantes da Escola pertencem à classe social de baixo poder aquisitivo. Em sua maioria, moram próximos à Escola, mas, pelo fato de a Escola receber alunos/as da Rede Municipal de Contagem, alguns moram em bairros vizinhos.

O estudo foi realizado em todas as turmas da professora Maria, foram observadas 11 aulas, sendo 10 aulas em julho e uma aula no mês de agosto do ano 2019. Apresentaremos o relato das observações participantes e, no decorrer do texto, pontuaremos aspectos que nos chamaram a atenção durante as aulas.

3.1.2 Instrumentos e Procedimentos

Nesse estudo exploratório, foram aplicados os seguintes instrumentos para a coleta de dados: entrevistas não estruturadas, fotografias e diário de campo da pesquisadora, conforme descrito a seguir.

A pesquisadora realizou, durante o estudo exploratório, entrevistas não estruturadas com a Professora da turma e uma Aluna do 2º ano do Ensino Médio. O objetivo das entrevistas era obter mais informações sobre como os sujeitos viam a prática, e perceber suas visões sobre o contexto em que estão inseridos. De acordo com Bodgan e Biklen (1994), “a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo”. (BODGAN; BIKLEN, 1994, p. 134).

Muitas vezes, a entrevista se assemelhava a uma conversa, visto que a pesquisadora já conhecia a Professora de Matemática responsável pelas turmas observadas. Quando havia a intenção de conhecer alguma informação específica, a pesquisadora pontuava a necessidade de conduzir uma conversa mais formal.

As fotografias foram tiradas pela pesquisadora durante a observação participante e a realização das oficinas em caráter experimental, com o objetivo de analisar algumas produções dos/as participantes na realização das atividades.

O diário de campo foi realizado pela pesquisadora com o objetivo de captar elementos ocorridos nas aulas de Matemática com os/as alunos/as organizados/as em pequenos grupos, bem como observar e registrar a condução das aulas pela Professora que utiliza a proposta, identificando aspectos e preocupações advindos dessa prática.

O diário de campo representa um esforço da pesquisadora para registrar os detalhes dos acontecimentos que ocorreram no campo. Ele inclui uma descrição dos sujeitos envolvidos nas aulas observadas, os fatos ocorridos, atentando para a ordem em que se desenvolveram e registro das falas da professora e estudantes durante a condução das atividades.

3.1.3 Observando aulas de uma Professora que atua na proposta baseada em 'aulas em grupos'²⁰

Iniciei em 09 de julho de 2019 a observação participante das aulas da professora Maria. A escolha por essa Professora se deveu ao fato de ela utilizar, em suas aulas, a organização dos/as alunos/as em pequenos grupos, segundo as teorias que consideramos neste estudo. Esperamos ter mais elementos para compreender a proposta, do ponto de vista da Professora e do ponto de vista dos/as alunos/as, naquele contexto escolar. Além disso, com as observações, poderíamos destacar os elementos que caracterizam as aulas em grupos, na expectativa de que eles orientassem a segunda estratégia da pesquisa que, na situação de pandemia, não foi realizada.

Quadro 1: Síntese da observação participante

Aulas observadas	Quais turmas
Foram observadas 11 aulas no segundo semestre de 2019, turmas da Professora Maria.	2° e 3° anos regular do Ensino Médio, no turno matutino

Fonte: Elaboração própria

Em seguida, apresentamos os relatos das aulas com as nossas observações.

Contagem-MG – 09 de julho de 2019 – 1ª Aula

Turma: 2° ano - B

Alunos/as frequentes: 36

Alunos/as presentes: 32 (15 meninas e 17 meninos).

Entramos na sala de aula, a professora Maria e eu, os/as alunos/as estavam dispostos/as em fileiras, conversando com seus pares; a professora Maria explicou para a turma que eu estava ali para realizar a observação de suas aulas, como parte integrante de uma pesquisa de Mestrado; apresentei-me e me dirigi para uma cadeira vaga no fundo da sala, de onde observei o desenvolvimento da aula. Nesta aula, os/as estudantes estavam sentados/as em fileiras, não em grupos.

A Professora iniciou a aula com uma discussão sobre um jogo realizado na aula anterior; os/as alunos/as opinaram sobre o jogo, apresentando suas percepções e relacionando o jogo com o conteúdo de análise combinatória em estudo. Finalizado o diálogo, Maria apresentou, no quadro, uma atividade e solicitou aos/às estudantes, que já estavam em grupos, que a resolvessem em cinco minutos.

Quadro 2: Atividade proposta pela Professora

Atividade 1: Quantas combinações distintas de 3 números existem ao lançar 3 dados?
--

Fonte: Elaboração própria

²⁰ O relato, nesta parte, será feito na primeira pessoa, já que, como pesquisadora, somente eu estava presente no campo.

Professora pergunta aos estudantes, dispostos em fileiras, quantas seriam as combinações? Continua instigando o grupo, convidando os/as alunos/as a apresentarem suas estratégias; uma aluna disse que, como eram 3 dados, cada um com 6 opções, então seriam $6*6*6$; nesse momento outro colega da turma diz que não entendeu a resposta apresentada.

Diante da fala desse segundo aluno, a Professora lhe perguntou quais os resultados possíveis e solicita que ele descreva alguns; o aluno, rapidamente, responde 2,3,1; 5,3,2. A professora confirma os resultados apresentados por ele e pergunta como poderíamos determinar o total de combinações.

Um terceiro aluno diz que, como são três dados e não tem distinção, seriam $6*6*6=18$. Rapidamente, ele se retratou dizendo que, em vez de calcular $6*6*6$, ele fez $3*6$. Nesse momento, a primeira aluna que tinha apresentado sua solução perguntou se o seu resultado estava certo. A Professora respondeu com uma pergunta: – Por que vocês pensaram em multiplicar? Os/As alunos/as responderam que tinham se lembrado da matéria.

A Professora apresentou a solução por meio do diagrama. Nesse momento, ela pergunta à turma se eles/as compreenderam que, começando com a face 1 do primeiro dado, teríamos 6 combinações possíveis. Como poderiam, então, encontrar a quantidade total de combinações? Um aluno apresenta $6*6*6 = 216$ como solução da situação apresentada.

Ao concluir a atividade, a Professora disse aos/às estudantes que eles/as estavam utilizando estratégias diversas para resolver problemas de contagem, o que é muito importante, mas que eles/as precisavam conhecer as fórmulas, pois essa tem sido uma cobrança do Exame Nacional de Ensino Médio. Finalizada a aula, a Professora se despede da turma e eu também.

Considerações da pesquisadora: Apesar de a turma não estar organizada em grupos no fragmento de aula relatado, foi possível observar: a Professora propôs uma atividade, promoveu a participação e as respostas dos/as alunos/as, bem como a discussão dos resultados e a valorização do erro para explicar mais e melhor o assunto tratado. Os/As estudantes demonstravam tranquilidade ao analisar os erros apresentados, o que nos pareceu uma postura de grande relevância, uma vez que muitos/as poderiam não apresentar suas respostas por medo de errar. Nessa turma, o erro potencializou as discussões, além de subsidiar a professora na condução da aula.

Foi interessante observar que um estudante percebeu o erro sem a necessidade de observação da Professora. Quando os/as alunos/as apresentavam suas soluções, de maneira espontânea, Maria não dizia se as respostas apresentadas estavam certas, ela registrava todas na lousa, identificando o nome do/a aluno/a que respondeu a cada uma delas. Os/As estudantes eram estimulados/as a compartilhar suas diferentes ideias e a persistirem, apesar das dificuldades. A aula fluiu com o desenvolvimento do assunto proposto e boa participação.

Outro ponto relevante se refere à atividade proposta. Ela não apresenta nenhuma especificidade que a diferencie dos problemas que usualmente encontramos em livros didáticos, mas a forma

como foi conduzida pela Professora, apesar de a turma estar disposta em fileiras, foi perceptível o envolvimento de um grupo expressivo de alunos/as nas discussões. Cohen e Lotan (2017) demonstram a importância da discussão existente entre os/as alunos/as, pois ressaltam que, quando os/as alunos/as apresentam suas ideias, o processo de aprendizagem se favorece. A Professora utilizou a representação visual do diagrama, e, conforme descrito por Boaler (2015), a exploração da representação visual já é uma maneira de tornar a atividade aberta.

Contagem-MG – 09 de julho de 2019 – 2ª Aula

Turma: 3º ano - A

Alunos/as frequentes: 36

Alunos/as presentes: 25 (9 meninas e 16 meninos).

Entramos na sala e nos deparamos com os/as alunos/as assentados/as, conversando uns com os outros de maneira natural. Como no horário anterior, Maria explicou ao grupo o motivo de minha presença. Observei uma cadeira vazia e a levei para o fundo da sala, pois, desse modo, teria condições de acompanhar e observar todo o grupo. A Professora relatou que, nas duas aulas anteriores, havia sido realizada uma atividade em grupos com o objetivo de explorar o conceito ‘inclinação das retas’ e observou a necessidade de retomar os estudos, pois, durante a discussão dos resultados, foram identificadas muitas dúvidas. Nessa aula, os/as estudantes não estavam em grupos.

Maria retomou com a turma a atividade em grupos realizada na aula anterior. Ela destacou que o plano cartesiano oferecido como recurso não estava em escala ideal, fato que ela acreditou ter dificultado a realização da tarefa. Então, ela apresentou nova proposta e solicitou que os/as alunos/as trabalhassem em duplas.

A atividade apresentava a representação gráfica de uma reta, onde eram solicitados os seguintes itens:

Quadro 3: Atividade proposta pela Professora

- | |
|---|
| A) Identifique pelo menos 3 pontos da reta r . |
| B) Qual seria a ordenada do ponto de abscissa igual a 7? |
| C) Qual a razão entre a variação do y e a variação do x ? |

Fonte: Elaboração própria

Depois de 20 minutos, a Professora inicia a discussão. Ela pergunta se alguém gostaria de compartilhar os pontos encontrados no item A. Nesse momento, uma dupla pergunta se precisariam colocar o número menor primeiro. A professora disse a eles/as que sempre devemos colocar o valor de x primeiro, como uma convenção matemática. Algumas duplas apresentaram os pontos, e a Professora conduziu a correção com a participação do grupo. A correção foi realizada com base na fala dos/as estudantes que eram sempre registradas no quadro pela Professora.

Considerações da pesquisadora: Na fala da Professora, parece-nos coerente inferir que, mesmo não se tratando de uma atividade realizada em grupos, ela consegue identificar evidências de aprendizagem individual, pontuando eventuais dúvidas e definindo estratégias para solucioná-las. A atividade proposta pela Professora não se distancia das que, usualmente, encontramos nos livros didáticos, mas ela realizou algumas adaptações que pareciam conduzir os grupos a alcançarem os objetivos de aprendizagem propostos.

09 de julho de 2019 – 3ª Aula

Turma: 3º ano - C

Alunos/as frequentes: 25

Alunos/as presentes: 22 (12 meninas e 10 meninos).

Chegamos à sala de aula e encontramos as carteiras dispostas em fileiras e os/as alunos/as conversavam entre si. De um modo geral, os/as alunos/as do 3º ano do ensino médio gostam de conversar com os pares e, geralmente, ficam em sala na troca de professores/as, mostram maior grau de concentração. A professora Maria explicou à turma o motivo da minha participação nas aulas e, como na turma anterior, ela propôs atividades em duplas, mas sugeriu que os/as alunos/as fizessem duplas com colegas de outros pontos da sala.

A atividade proposta era bem parecida com a utilizada na turma anterior.

Enquanto os/as estudantes trabalhavam, Maria me relatou que essa era uma turma com alguns problemas de relacionamento. Os/As estudantes se relacionavam bem com colegas de maior afinidade, mas apresentavam resistência em trabalhar com todo o grupo, fato que indicava a necessidade de maior ênfase na preparação dos/as alunos/as para a cooperação, por esse motivo Maria apresentou a proposta de duplas formadas por alunos/as de diferentes regiões da sala.

Aluno de uma dupla perguntou à Professora o que era a abscissa do ponto. A Professora respondeu que todo ponto daquela reta representa um par ordenado $P(x,y)$, a abscissa é o x do ponto. Podemos dizer que, por se tratar de uma informação sobre a convenção matemática, a Professora informou de pronto. Seria oportuno solicitar aos próprios colegas que respondessem às dúvidas apresentadas? Segundo Cohen e Lotan (2017), as dúvidas só devem ser esclarecidas pelo(a) professor(a) após o grupo ter pensado sobre o problema.

Enquanto alguns/as alunos/as conversavam com a Professora para apresentar suas soluções, os/as outros/as discutiam a atividade em duplas. Observamos que eles apresentavam um bom relacionamento entre si e com a Professora, demonstravam não ter receio de perguntar e a aula fluía com todos/as.

Após, aproximadamente, 25 minutos, a Professora solicita a atenção dos/as alunos/as, diz que eles/as precisavam discutir os resultados encontrados. Completou dizendo que um ponto não era suficiente, precisavam conhecer a inclinação da reta. Ela pergunta quem gostaria de compartilhar os pontos encontrados.

Uma dupla inverteu o ponto, imediatamente outras duplas se posicionaram identificando o erro. A Professora pediu que os/as alunos/as verificassem o deslocamento do eixo y : ‘Estamos indo de quanto em quanto?’

Algumas duplas responderam, e a Professora fez novos questionamentos. Uma dupla se posicionou, nesse instante tocou o sinal. A Professora agradeceu a colocação dos/as alunos/as e disse que, na próxima aula, iriam continuar a discussão.

Durante o recreio, conversei com a Professora que relatou realizar atividades em grupos frequentemente, mas que, no momento, realizava aulas com atividades em diálogos. Ela contou que tenta realizar, pelo menos, uma atividade por semana e se diz angustiada por não conseguir utilizar o trabalho em grupos em todas as aulas. Destacou alguns elementos que dificultam o trabalho em grupos como gostaria: reclamação dos/as outros/as professores/as ao encontrar a turma em grupo e ‘perder’ tempo de aula para organizar as carteiras, o tempo gasto para arranjo

e desarranjo das salas e a dificuldade encontrada na elaboração de atividades apropriadas para a realização das aulas em pequenos grupos.

Considerações da pesquisadora: Alguns/as alunos/as se mostraram resistentes em um primeiro momento, quando a Professora sugeriu o critério para formação das duplas. Mesmo assim, após nova solicitação da Professora, dirigiram-se a outra região da sala e formaram as duplas. Observamos que, apesar da resistência de alguns/as alunos/as, a Professora manteve o critério adotado e explicou que eles/as teriam a oportunidade de trabalhar com outros/as colegas. Nesse momento, observamos a tentativa da professora em realizar uma intervenção de *status* na turma quando manteve a formação dos grupos. Cohen e Lotan (2017) apresentam os *status perante os/as colegas* que podem se basear na competência atlética ou na atratividade e popularidade. A atividade proposta tinha o objetivo de explorar o conceito da inclinação de retas. O comando foi registrado no quadro e os objetivos apresentados verbalmente à turma. Essa atividade foi solicitada, pois a Professora observou, durante avaliação de atividade em grupo realizada em data anterior ao período de observação das aulas, que os/as estudantes ainda tinham dificuldades. Nessa aula, a avaliação ocorreu por meio da participação dos/as alunos/as, não foi aplicado um instrumento específico para todo o grupo. A atividade relatada pela Professora, realizada em aula anterior, apresentava cartão de atividade, com objetivos específicos, critérios de avaliação e papel quadriculado como recurso. Ao analisar o cartão de atividades, observamos que se tratava de uma atividade que permitia aos/às alunos/as apresentarem diferentes pares ordenados, visto que deveriam iniciar pela representação gráfica das soluções de uma equação do 1º grau com duas incógnitas, dados dois pares ordenados, e posterior identificação das coordenadas de outros pontos, para que pudessem chegar à identificação do coeficiente de variação. O cartão de atividades – ‘Pontos e retas’, poderá ser consultado no anexo desta pesquisa.

Apesar de o cartão de atividades apresentar pontos relevantes, conforme sugere Cohen e Lotan (2017), ele não mostrava uma orientação específica para que os/as estudantes pudessem desenvolver de forma individual e, posteriormente, apresentar suas considerações ao grupo. As autoras ressaltam a importância de o/a aluno/a se responsabilizar pelas atividades propostas para o grupo, e os relatórios individuais podem contribuir para esse processo. Contudo, a ausência de uma etapa a ser desenvolvida individualmente não deve ser vista como um aspecto limitante do processo. É preciso considerar a intencionalidade docente e os objetivos a serem alcançados.

09 de julho de 2019 – 4ª Aula

Turma: 3º ano - B

Alunos/as frequentes: 27

Alunos/as presentes: 21 (10 meninas e 11 meninos).

Chegamos na sala, aproximadamente às 10h. O intervalo tem duração de 20 minutos, mas, geralmente, esse tempo não é suficiente para servir a merenda a todos/as os/as alunos/as. Desse modo, o início do quarto horário fica comprometido durante toda a semana. Como nas outras turmas, a Professora explicou o motivo da minha presença e pediu que os/as alunos/as formassem duplas para realizar as atividades. Nessa turma, ela não definiu nenhum critério, então observei que os/as alunos/as se reuniram por afinidade.

Nessa turma, tivemos a oportunidade de observar a participação de uma aluna portadora de deficiência auditiva e, em todas as aulas, ela vem acompanhada por uma intérprete. Após a organização da turma, a Professora observou que a aluna com deficiência auditiva ainda estava acompanhada apenas da intérprete, então ela perguntou à turma qual dupla poderia recebê-la. Imediatamente, surge um convite e as alunas trabalham em trio. Observei que, durante a realização da atividade, as alunas ouvintes repassavam para a intérprete as informações que queriam compartilhar com a colega deficiente.

A professora colocou no quadro branco uma proposta de atividade que apresentava a representação gráfica de uma reta, onde eram solicitados os seguintes itens:

Quadro 4: Atividade proposta pela Professora

- | |
|---|
| <p>A) Identifique pelo menos 3 pontos distintos da reta r.</p> <p>B) Qual seria a ordenada do ponto de abscissa igual a 7?</p> <p>C) Qual a razão entre a variação do y e a variação do x?</p> |
|---|

Fonte: Elaboração própria

Após alguns minutos, uma dupla perguntou à Professora se ‘distinto é longe’. Imediatamente ela respondeu que não, completou dizendo que distintos são diferentes.

Alguns instantes após, outros/as estudantes, de outra dupla, perguntaram sobre o que é abscissa. A Professora explicou que, quando temos um ponto P qualquer, teremos um par ordenado $P(x,y)$, em que x é a abscissa do Ponto, e y , a Ordenada. A Professora pergunta aos/às alunos/às quais pontos eles/as encontraram. Os/As alunos/as responderam que tinham encontrado os pares ordenados $(1, -5)$; $(3, -2)$; $(5,1)$. Eles/Elas completaram dizendo que tinham marcado o ponto $(6,4)$, mas não sabiam se estava certo. A Professora convida-os/as a observar o que está acontecendo e pergunta de quanto em quanto o valor de x está variando. Em seguida, pergunta sobre a variação de y . A Professora completa dizendo que é comum contarmos com o elemento, mas ainda não o deslocamos. Outra dupla chama a Professora e diz que eles não realizaram a tabela. Relatam que continuaram a reta e encontraram o ponto $(7,4)$. A Professora complementa dizendo que, se o gráfico estiver correto, essa é uma ótima estratégia. Ela finaliza dizendo que é importante que concluam a atividade e que, nas próximas aulas, iriam trabalhar com outras situações.

Considerações da pesquisadora: A turma participou ativamente da atividade nas duplas e no trio. Observei que os/as estudantes falavam com liberdade e lidavam de forma bem tranquila

com os erros apresentados. Acredito que isso contribui significativamente para que muitos apresentassem suas respostas e discutissem as estratégias utilizadas, afinal, quando o erro não é visto como algo natural que contribui para o processo de aprendizagem, os alunos acabam sendo desencorajados a participar das discussões. Outro aspecto a ser considerado é a atividade proposta, ela não apresenta as características citadas pelas autoras que dão suporte teórico a esta pesquisa, mas a aula não foi planejada para ser desenvolvida em grupos.

09 de julho de 2019 – 5ª Aula

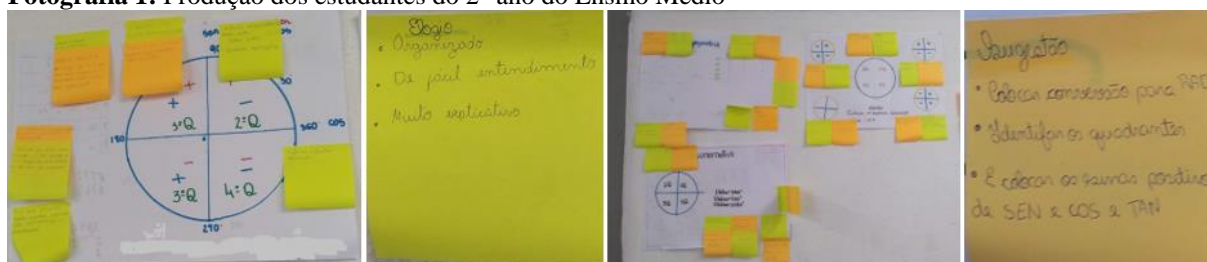
Turma: 2º Ano - A

Alunos/as frequentes: 36

Alunos/as presentes: 26 (10 meninos, 16 meninas)

Ao chegar na sala, a Professora cumprimentou os/as estudantes, explicou o motivo da minha presença, destacando a importância dos trabalhos acadêmicos para o aprimoramento das práticas pedagógicas. Havia muitas carteiras vazias, segundo a Professora, como as provas já tinham sido realizadas e se aproximava o período de recesso escolar, muitos/as estudantes ‘anteciparam suas férias’. Observei que havia alguns cartazes nas paredes da sala, produzidos pelos/as estudantes durante as aulas de Matemática. Abaixo, seguem algumas dessas produções.

Fotografia 1: Produção dos estudantes do 2º ano do Ensino Médio



Fonte: Arquivo da pesquisadora

A Professora solicitou aos/às alunos/as que se organizassem em duplas. Após a organização da sala, ela perguntou o que eles/as acharam do jogo. Uma dupla respondeu que ele era parecido com a matéria anterior. A Professora relatou que, nas aulas anteriores, os/as alunos/as tinham participado de um jogo criado por Diogo, estagiário do curso de Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais.

Quadro 5: Atividade proposta pela Professora

Quantas combinações distintas de 3 números existem ao lançar 3 dados?

Fonte: Elaboração própria

Após a Professora registrar a atividade no quadro, estudantes de uma dupla perguntam se podem repetir o resultado nos dados. A professora responde, perguntando à dupla o que eles achavam? Outra dupla entra na discussão e diz que sim, pode sair o mesmo resultado nos três dados. Eles complementam dizendo que são muitos resultados, e sugerem começar com o 1.

Após aproximadamente 20 minutos, a Professora solicitou que os/as alunos/as apresentassem algumas soluções. Imediatamente, uma dupla se prontificou a apresentar o resultado.

Quadro 6: Resolução apresentada pelos estudantes.

611	621	631	641	651	661
612	622	632	642	652	662
613	623	633	643	653	663
614	624	634	644	654	664
615	625	635	645	655	665
616	626	636	646	656	666

Fonte: Elaboração própria

Eles disseram que, como encontraram 36 combinações começando com 6, pensaram em $6 \cdot 6 = 36 \cdot 6 = 216$. A professora disse à turma que os/as colegas perceberam o processo dos dados, categorizado o resultado e que, agora, eles/as poderiam utilizar uma fórmula.

Em relação aos cartazes observados nas paredes da sala, a Professora relatou ter solicitado a produção nas turmas de 2º ano após concluir o estudo de trigonometria no círculo trigonométrico. Apresentamos, a seguir, o comando da atividade relatado por ela, por meio de acesso à memória.

Quadro 7: Atividade proposta pela Professora

Faça uma representação do círculo trigonométrico com todos os tópicos estudados em sala.
 – Vocês não devem escrever um texto, apenas representar todas as informações estudadas.
 – Após a realização da atividade, as produções deverão ser fixadas na sala e visitadas por todos/as os/as estudantes. Durante a visita, vocês deverão deixar um elogio utilizando um *postit* verde e uma sugestão com um *postit* laranja.

Fonte: Elaboração própria

A Professora relatou que, às vezes, é difícil pensar em uma atividade que seja adequada para ser realizada em grupos. Ela disse que a atividade precisa exigir a participação de todos/as os/as estudantes, caso contrário, eles/as estarão organizados em grupos, mas trabalharão de forma individual. Notamos, então, que há uma especificidade a se considerar nessa modalidade de organização da turma para as aulas, o que procuraremos discutir mais adiante. Desse modo, como a Professora não conseguiu pensar em uma atividade específica, decidiu pedir a produção de uma síntese do conteúdo por meio de uma representação feita coletivamente. Ela relatou que essa seria também uma forma de estudarem para o teste simulado que haveria, além de tirar eventuais dúvidas com o grupo.

Considerações da pesquisadora: Observando essas aulas, percebemos que os/as professores/as parecem ter preferência por organizar os/as alunos/as enfileirados/as, pois essa foi a organização encontrada em todas as turmas. A Professora se dirige aos/às estudantes de maneira respeitosa e apresenta os comandos de forma clara e objetiva. A atividade proposta, nas aulas individuais ou em duplas, nem sempre é um problema ou um desafio, mas apenas um exercício que poderia ser apresentado aos/às estudantes em qualquer circunstância. Pareceu-nos, contudo, que a organização da sala em duplas e grupos proporcionou maior participação

dos/as alunos/as e, ainda, maior possibilidade de a Professora perceber essa participação e intervir quando preciso. Além de compartilhar informações sobre o conteúdo, os/as alunos/as têm a oportunidade de apresentar suas considerações sobre o trabalho dos/as colegas por meio de um elogio ou sugestão, como observado nos cartazes fixados na parede da sala. Outro aspecto que merece destaque é a forma como as atividades são corrigidas. Os/As alunos/as são convidados/as a apresentar suas considerações no quadro, e a professora registra o nome da dupla ou estudante próximo de sua resolução. No momento em que os/as alunos/as apresentam suas soluções, Maria não diz se a atividade está correta, ela continua convidando os/as estudantes a apresentarem suas estratégias e, juntos/as, concluem as sistematizações e identificação do resultado correto.

11 de julho de 2019 – 1ª Aula

Turma: 3º ano - A

Alunos/as frequentes: 36

Alunos/as presentes: 20 (13 meninas e 7 meninos).

A atividade desenvolvida nessa aula foi elaborada para ser realizada em grupos. Quando iniciou o horário, a Professora convidou os/as alunos a se dirigirem para o auditório da escola, pois o ambiente tem mesas que favorecem a realização do trabalho em grupos e todo espaço físico foi preparado minutos antes do horário de início da aula. Ela permitiu que os/as próprios/as alunos/as escolhessem seus grupos, mas definiu qual seria o papel de cada estudante.

P-T²¹: O/A facilitador/a será o/a último/a aluno/a que assentou no grupo, os outros papéis serão distribuídos a partir da direita do/a facilitador/a, seguindo a respectiva ordem: monitor/a de recursos, repórter, harmonizador/a e controlador/a de tempo.

A organização dos/as alunos/as foi realizada sem tumultos, mostrando já familiarizados com a proposta.

Apresentaremos, a seguir, um recorte do cartão de atividades – ‘Retas com animais’ e do Cartão de Recursos, que podem ser consultados no anexo desta pesquisa. O cartão de atividades foi entregue pela Professora ao/à facilitador/a de cada grupo, pois esse/a aluno/a é o/a responsável por realizar a leitura da atividade para os/as colegas, sanando eventuais dúvidas, visando à compreensão de todos/as ao que precisa ser realizado.

Quadro 8: Recorte do Cartão de Atividades e Recursos – ‘Retas com animais’

Cartão de atividades – “Retas com animais”

Objetivo específico: Explorar o conceito da inclinação de retas.

Para a atividade, é esperado que os/as alunos/as sejam capazes de:

Analisar e interpretar informações gráficas;

Usar o raciocínio lógico para compreender padrões;

Usar o plano cartesiano para representar relações e resolver problemas;

Argumentar matematicamente;

Conseguir comunicar suas ideias aos/às colegas, ouvir e compreender as ideias dos seus pares.

‘Ninguém domina todas essas habilidades, mas todos/as possuem, pelo menos, uma dessas habilidades e poderá contribuir para o trabalho do grupo.’

Individualmente (10 min):

Registre no caderno o que você entende que está sendo representado pelos eixos do plano cartesiano abaixo. Discuta com o grupo a sua ideia.

²¹ P - T; Iniciais utilizadas para indicar a fala da professora da turma.



Em grupo (30 min):

O grupo deverá colar os animais no plano cartesiano seguindo um padrão específico observado. Em seguida, escolher dois animais para traçar uma reta que passe por eles e estabelecer valores estimados para calcular o coeficiente angular dessa reta.

Cartão de Recursos



Fonte: Atividade elaborada pela Professora

Enquanto os grupos realizavam a atividade, a Professora relatou que os/as estudantes apresentam uma postura muito positiva, demonstrando interesse e engajamento na atividade proposta. Ressaltou que eles/as fazem, geralmente, pela proposta, não pela pontuação, como era observado antes da introdução da metodologia em suas aulas. Complementa dizendo que isso a deixava muito feliz.

Durante a aula, enquanto os/as alunos/as estavam envolvidos com a atividade, percebi que, de fato, havia um engajamento com a proposta. A escolha dos animais foi um grande desafio para eles/as. Observando o trabalho de um grupo, percebi que eles/as discutiam muitos aspectos ao mesmo tempo: quais animais iriam escolher, como iriam posicionar os animais; como iriam conseguir determinar o coeficiente de variação; falavam sobre a necessidade de avaliar o peso de cada um deles.

Em determinado momento, um aluno foi separando os animais pelo seu porte e sugerindo que os mais pesados fossem colocados primeiro, pois seriam os mais lentos. Uma colega do grupo disse que não concordava, pois, apesar do peso, aquele era um animal veloz, disse apontando o elefante. Ela dispôs alguns animais no plano cartesiano e falou para os colegas que se colocassem ele, o elefante, embaixo, apontando para um ponto próximo da origem do plano cartesiano, no 1º quadrante, estariam dizendo que ele era lento e isso não era verdade.

Assim, nessa aula, pude observar os grupos envolvidos e trabalhando na proposta de atividade apresentada.

Finalizada a aula, como o tempo não foi suficiente para a realização da apresentação, a Professora informa à turma que a discussão do resultado será realizada na próxima aula

Considerações da pesquisadora: Inicialmente, precisamos destacar a importância de o espaço físico em que ocorreu a aula, de modo que criou as condições para que os grupos se formassem e funcionassem; no caso, a Professora procurou um espaço maior que a sala de aula e providenciou, com antecedência, mesas e cadeiras para ele estar preparado para a realização das atividades. A turma se organizou rapidamente, o que favoreceu o tempo efetivo de aula. Consideramos necessário ressaltar que essa turma já desenvolve as atividades utilizando a proposta desde o ano anterior, mas a professora Maria relata que o tempo para organização das primeiras atividades em grupos foi bem maior que o planejado. Pudemos perceber que, se houve necessidade de um tempo extenso para a preparação da turma, foi recompensado pela agilidade demonstrada na aula.

O processo de definição dos papéis em cada grupo foi muito rápido, o que também demonstrou uma familiaridade dos/as alunos/as com a proposta. Observo que alguns papéis parecem ser temidos por alguns/as alunos/as, pois demonstraram certo alívio ao perceber que não seriam repórteres e facilitadores/as, por exemplo. Seria então indicado, como descrito por Cohen e Lotan (2017), que haja a rotatividade de papéis entre os/as estudantes, permitindo assim que todos/as tenham a oportunidade de desenvolver diferentes habilidades. Mesmo assim, vale destacar o cuidado que o/a professor/a precisa ter nessa rotatividade, agindo, sempre que possível, pelo convencimento, de modo a não haver constrangimentos entre os/as estudantes.

A atividade proposta por Maria apresenta os objetivos a serem alcançados; está relacionada a um conceito matemático; indica as expectativas de aprendizagens a serem alcançadas pelos/as estudantes; apresenta orientações específicas a serem desenvolvidas individualmente; apresenta produto a ser desenvolvido pelo grupo; o tempo para realização de cada etapa e os critérios de avaliação.

Observa-se que a atividade não tem uma característica comum àquelas propostas para o ensino da matemática, trazem uma situação inusitada com animais, buscando comparações e regularidades. Os grupos funcionaram resolvendo a atividade com engajamento, mostrando que ela atraiu interesses. Cohen e Lotan (2017, p.79) apresentam características adequadas ao trabalho em grupos que puderam ser observadas na atividade proposta por Maria, trata-se de atividade aberta, fornece a oportunidade de os/as estudantes utilizarem múltiplas habilidades, abordam conteúdo importante, exigem responsabilidade individual e apresentam critérios claros para a avaliação do produto do grupo.

As discussões presentes nos grupos sugerem que a proposta de trabalho em grupos favoreceu o atendimento dos objetivos propostos, tanto no que se refere à discussão, que foi intensa, quanto à argumentação que um/a aluno/a estabelecia com o/a outro/a e à resolução entre os/as estudantes, sem a interferência direta da Professora.

Outro aspecto a considerar é o tempo da aula, pois os grupos não conseguiram terminar no tempo de 50 minutos, descontando o que foi utilizado no traslado entre a sala e o salão onde se realizou a aula. Trata-se de uma proposta complexa, que precisa considerar diferentes aspectos, como descrito anteriormente. Vimos como uma ação isolada da Professora fica difícil de ter resolutividade esperada, exige que ela organize o espaço, o que, na ação contínua da semana, pode ser muito cansativo. Se mais professores/as se engajassem na proposta, as salas ficariam já assim organizadas, dando enorme agilidade ao trabalho e também valorizando mais a proposta.

11 de julho de 2019 – 2ª Aula

Turma: 2º ano - B

Alunos/as frequentes: 36

Alunos/as presentes: 31 (13 meninas e 18 meninos).

Como estávamos no auditório, localizado no térreo, a Professora subiu até a sala de aula localizada no andar superior para chamar os/as alunos/as da nova turma, e eu permaneci no auditório enquanto alguns grupos da turma anterior ainda finalizavam as discussões e guardavam os materiais. Passados alguns minutos, a Professora retorna seguida pelos/as alunos/as da turma. Ela apresentou a proposta de atividade em grupos e, nessa turma, definiu os membros de cada grupo, como também os papéis a serem desenvolvidos por eles/as. Inicialmente, três alunos/as reclamaram das funções que receberam, mas, após a Professora pontuar a necessidade de se relacionarem com os pares e a oportunidade de conhecer melhor os/as colegas da classe, eles/as aceitaram o grupo definido por ela.

A Professora levantava o braço sempre que queria a atenção de toda a turma. Os/As estudantes repetiam o movimento e, logo, todos/as estavam com a atenção voltada para ela. Esse era um dos combinados feitos com a turma, sempre que ela precisava da atenção deles/as, ela levantava o braço e eles/as repetiam o movimento, com o objetivo de sinalizar para todos/as da turma a necessidade de fazer silêncio e voltar a atenção para ela. Percebi que o método era eficiente, principalmente porque a turma estava em grupos e sempre havia alunos/as de costas para a Professora, e o fato de o colega levantar o braço sinalizava a necessidade de voltar a atenção para a Professora.

P-T: O/A facilitador/a será o/a primeiro/a aluno/a a compor o grupo. Os outros papéis serão definidos a partir da direita do/a facilitador/a, obedecendo a seguinte ordem: facilitador/a, harmonizador/a, repórter, monitor/a de recursos e controlador/a de tempo.

Nessa turma, a definição de papéis foi um pouco mais lenta. Alguns/as alunos/as não entenderam a distribuição e perguntavam qual função deveriam desempenhar. A Professora reforçou, para a turma, a distribuição, pegando um grupo como exemplo. Após a definição dos papéis, foi entregue a folha de atividade aos grupos, acompanhada de uma folha A4 como recurso para possíveis cálculos.

Apresentaremos, a seguir, um recorte do cartão de atividades – ‘Brincando de traçar retas’, que pode ser consultado nos anexos desta pesquisa.

Quadro 9: Recorte do Cartão de Atividades – ‘Brincando de traçar retas’

Objetivos de aprendizagem: Desenvolver o raciocínio combinatório.

Individualmente (10 minutos):

Registre no caderno uma estratégia matemática para estabelecer o total de segmentos de retas que podem ser formados ligando quaisquer dois vértices do pentágono da figura 1.

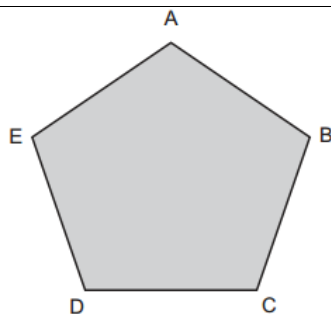


FIGURA 1

Em grupo (35 minutos)

Parte 1 – Discuta com o grupo a sua resolução.

Parte 2 – Se a figura fosse um octógono, qual a quantidade de segmentos de retas que poderiam ser formados ligando quaisquer dois de seus vértices?

Produto do grupo: Elaborar um cartaz com duas estratégias diferentes para a solução da parte 2. O/A repórter deve estar preparado/a para apresentar o cartaz à classe.

Fonte: Atividade elaborada pela professora Maria.

Após a leitura da atividade, os grupos demonstraram ter dúvidas, e a Professora perguntou a eles/as o que a atividade estava pedindo. Ela complementou perguntando o que são vértices e segmentos. Um aluno de um dos grupos respondeu que os segmentos eram \overline{AB} , \overline{AC} , \overline{AE} . Um segundo grupo solicita ajuda, dizendo que não entenderam. A Professora solicita a eles/as que façam uma pergunta, para que ela pudesse ajudá-los/as. Então eles/as perguntam se poderiam escolher um vértice qualquer, se a ordem importaria, e a Professora solicita que eles/as discutam no grupo e devolve uma pergunta a eles/as.

‘Quando falamos em segmento, teremos um novo segmento ao mudar a ordem? Gostaria que vocês pensassem mais um pouco’, disse a Professora, que se afasta e deixa o grupo continuar a discussão. Uma aluna disse que não poderiam considerar todos, porque estariam repetindo alguns segmentos, então pergunta aos colegas como iriam fazer. Sem resposta, ela fica pensando enquanto outro colega parece tentar traçar os segmentos.

Enquanto tentava observar o trabalho nesse grupo, sem me aproximar muito para não prejudicar as discussões, um aluno de outro grupo perguntou à Professora o que seria um octógono, disseram que não estavam lembrando. A Professora pergunta se eles/as conseguiam associar o prefixo ao número de lados. Esse grupo estava tendo dificuldade em começar a atividade, provavelmente por não conhecer ou lembrar do octógono.

Tento continuar observando as discussões do grupo anterior e percebo que agora estão buscando acompanhar a lista dos segmentos que um dos alunos está realizando. Quando ele parecia ter terminado, uma colega chamou a atenção do grupo para a necessidade de retirarem os segmentos que estavam repetidos. Eles tinham entendido que não deveriam considerar um novo segmento simplesmente por trocar a ordem dos pontos que eram extremidades. Eles foram riscando alguns segmentos da lista e, ao final, contaram os segmentos restantes. Essa parte da atividade deveria ter sido realizada individualmente, mas observo que, de modo geral, os grupos acabaram realizando de forma coletiva. Alguns/as tentaram pensar individualmente, mas acabaram discutindo com seus pares.

Agora, estavam pensando como encontrar os segmentos que poderiam ser formados, ligando quaisquer dois vértices do octógono. Uma aluna pergunta aos/às colegas como iriam fazer, pois seriam muitos segmentos e não conseguiriam listar todos.

A Professora, observando que os/as estudantes não conseguiram concluir no prazo estipulado, combinou com a turma que eles/as teriam alguns minutos da próxima aula para finalizar a atividade.

Considerações da pesquisadora: Nessa turma, a Professora não deixou que os/as alunos/as escolhessem o grupo, pois ela relatou observar que existe uma resistência grande em trabalhar com colegas que não têm afinidade. Ela pontuou a necessidade de trabalharem uns/as com os/as outros/as, destacando a importância de cada um para a realização da atividade, ressaltando a oportunidade de compartilharem com diferentes colegas.

Durante a realização da atividade, verificamos que, quando os/as estudantes demonstravam uma dúvida, a Professora apresentava boas perguntas para eles/as, deixando que discutissem e tirassem suas próprias conclusões. Os/As estudantes eram estimulados a discutir com seus pares, criar suas próprias estratégias para solucionar a situação proposta. A postura da Professora demonstrava uma supervisão indireta, em que os/as estudantes são acompanhados/as e estimulados/as a trabalharem com o apoio dos/as colegas.

Observamos que a professora se esforçou para delegar autoridade aos/às estudantes, quando permitiu que eles/as se esforçassem sozinhos/as e cometessem erros, propôs uma atividade que promoveu um grande engajamento dos/as estudantes. Essas são características importantes para que ocorra a delegação de autoridade, conforme apresentado por Cohen e Lotan (2017, p.2). Foi possível observar um engajamento por parte dos/as alunos/as, eles/as discutiam, buscavam diferentes estratégias. Alguns/as alunos/as listavam todos os segmentos, outros/as tentavam utilizar alguns cálculos, como se tentassem relacionar com os problemas já conhecidos.

A atividade proposta permitia diferentes estratégias, mas, na experiência em questão, apresentava um resultado único, o que não comprometeria a discussão dos diferentes resultados, possivelmente, encontrados pelos/as estudantes, como proposto pelas autoras. Apesar de a atividade apresentar um resultado esperado, à medida que houve engajamento e realização nos grupos, ela possibilitou a utilização de diferentes estratégias, como a exploração visual, o que pode favorecer também a demonstração das diversas habilidades e contribuir para a compreensão do conteúdo.

O tempo é um dos grandes desafios da implementação da aula em grupos, o que pode não ser um problema que invalide a proposta se considerarmos o crescimento dos grupos com o engajamento dos/as alunos/as e a aprendizagem decorrente dessa implementação na prática. Para a Professora, foi cansativo preparar a sala, buscar as turmas e então iniciar a aula. Contudo, se essa visão das aulas em grupo estiver bem situada no contexto escolar, tanto a questão do espaço quanto a de proporcionar um tempo maior para as aulas poderiam ser melhor equacionadas.

11 de julho de 2019 – 3ª Aula

Turma: 3º ano - C

Alunos/as frequentes: 25

Alunos/as presentes: 19 (10 meninas e 9 meninos).

Assim como no horário anterior, a Professora se dirigiu ao bloco superior para chamar os/as estudantes, enquanto isso permaneci no auditório acompanhando os/as alunos/as que estavam finalizando as discussões e guardando os materiais. Quando chegou com os/as alunos/as, ela apresentou a formação dos grupos e os papéis que deveriam ser desempenhados por eles/as individualmente.

P-T: O/A facilitador/a será o/a aluno/a que faz aniversário na data mais próxima de hoje. O outros papéis serão definidos seguindo à direita do/a facilitador/a, respeitando a ordem: monitor/a de recursos, repórter, harmonizador/a e controlador/a de tempo.

A turma logo se organizou.

Sobre as expectativas em relação à atividade, a Professora relatou que esperava que os/as alunos/as dispusessem os animais no plano e utilizassem alguns, de tal maneira que pudessem tirar os elementos necessários para encontrar o coeficiente de variação. Esperava que eles/as dispusessem os animais de modo a determinar uma reta. Perguntei a ela se não seria melhor sugerir o alinhamento de um número maior de animais e não apenas dois, como foi solicitado, talvez isso pudesse ajudar. Ela relatou que iria fazer essa observação na próxima turma e completou dizendo que seria muito bom se tivesse um momento com os/as colegas, professores/as de Matemática, para que pudessem pensar em conjunto as ações, de modo que todos/as poderiam contribuir para a construção de atividades adequadas à realização em grupos.

Durante a realização da atividade, uma aluna se dispersa com o celular. A Professora se aproxima com muita discrição e a adverte verbalmente. Nem os/as próprios/as colegas de grupo perceberam a situação. Observamos que a Professora esteve atenta durante toda a realização da atividade, acompanhando as discussões ocorridas e realizando intervenções quando necessário e/ou solicitada.

Em um determinado grupo, uma aluna pergunta aos/às colegas como eles/as irão colocar os animais, se seriam os mais rápidos na frente. Uma colega imediatamente diz que eles/as precisavam pensar em um padrão. Outro aluno sugere colocar os animais mais pesados embaixo, porque eles são mais lentos. Então uma aluna sugere que eles/as comecem com a tartaruga, pois ela é mais lenta. Eles discutem, apresentam suas ideias e demonstram preocupação com o conceito envolvido. Eles/as precisavam dispor os animais de tal forma que permitisse encontrar os elementos necessários para determinar o coeficiente de variação. Quando faltavam cinco minutos para o término da aula, a professora Maria comunica aos/às alunos/as que deixará alguns minutos da próxima aula para concluírem a atividade. Como se aproxima o horário do intervalo, ela solicita que eles/as guardem os materiais, pois, no próximo horário, continuaria o trabalho com outras turmas.

Considerações da pesquisadora: Novamente, observamos que após a apresentação dos grupos pela Professora, os/as estudantes conseguiram se organizar rapidamente. A organização das mesas e cadeiras contribui muito para a redução do tempo na formação do grupo e favorece seu

funcionamento para com a atividade. Além disso, a forma como os/as estudantes se organizaram, rápida e sem questionamentos, parece indicar o resultado de um processo de conhecimento da proposta. Cohen e Lotan (2017, p.38) afirmam que “alunos que estão preparados para a cooperação saberão comportar-se em situações de trabalho em grupo sem supervisão direta do professor”. Finalizado o processo de formação dos grupos, a Professora realizou algumas considerações e, posteriormente, entregamos o cartão de atividades e recurso com os animais para o/a facilitador/a de cada grupo.

Observamos que os/as estudantes pareciam gostar da proposta, apesar de demonstrarem dúvidas. Alguns/as pareciam tentar identificar cada um dos animais presentes no cartão de recursos enquanto o/a facilitador/a fazia a leitura da proposta. A atividade promoveu o engajamento dos/as estudantes que se preocupavam com a disposição dos animais no plano cartesiano para garantir o padrão necessário, pois eles/as precisavam determinar o coeficiente de variação. Sendo assim, entendemos que o trabalho em grupos potencializou a aprendizagem dos/as estudantes, tendo em vista que a atividade promoveu uma interação entre os pares que socializaram estratégias, perceberam a necessidade de buscar um padrão, argumentaram e elaboraram juntos uma possível resolução para o problema proposto que está relacionado a um conceito matemático. Um fato nos chamou a atenção, bateu o sinal para o recreio e os grupos continuaram trabalhando, o que mostrou haver interesse e participação. Vale destacar que a professora Maria havia solicitado que eles/as guardassem os materiais há alguns minutos antes do término da aula, pois esse horário antecede o intervalo de lanche.

11 de julho de 2019 – 4ª Aula

Turma: 3º ano - B

Alunos/as frequentes: 27

Alunos/as presentes: 20 (9 meninas e 11 meninos).

A aula já iniciou com atraso, pois os 20 minutos de intervalo não são suficientes para distribuir a merenda para todos/as os/as estudantes. A Professora iniciou a aula explicando que seria realizada uma atividade em grupos no auditório. Ela definiu os componentes de cada grupo, dirigimo-nos ao auditório, e assim que os/as alunos/as se assentaram, a professora Maria definiu o papel a ser desempenhado, individualmente, por estudante. Realizamos, então, a entrega do cartão de atividades ao/à facilitador/a de cada grupo. Durante o procedimento, a Professora combina com a turma que a reta deveria conter, pelo menos, quatro animais.

Um grupo chamou a Professora e ela, prontamente, aproximou-se e perguntou quem era o/a monitor/a de recursos. Uma das atribuições do/a monitor/a é solicitar a ajuda da Professora, caso alguma dúvida não seja esclarecida no próprio grupo. Nesse momento, a fala foi transferida para outro membro do grupo. Observamos que a Professora reforçou o uso dos papéis definidos previamente. Cohen e Lotan (2017) apresentam a importância de esclarecer a atribuição de cada função, tornando públicas as expectativas em relação ao seu papel e a importância de todos/as.

Em determinado grupo, um dos alunos compartilha seu raciocínio e os/as colegas concordam, sem apresentar nenhuma consideração. A Professora se aproximou e incentivou os outros membros a auxiliarem na construção do cartaz.

As discussões eram muitas em outro grupo. Um estudante disse que não fazia sentido a disposição dos animais apresentada pelos colegas. Se colocarmos o elefante aqui, estamos dizendo que ele é rápido. Outra colega completa dizendo que eles/as precisam comparar os animais e complementa perguntando qual deles é mais pesado e lento.

Infelizmente, a atividade ficou muito comprometida pelo tempo nesse quarto horário. Quando as discussões se intensificavam, a Professora informou que precisariam interromper a atividade. Logo, o sinal bateu e as discussões nos grupos ainda não haviam finalizado. Ao perceber que os/as alunos/as continuavam envolvidos, a Professora informa que precisaria recolher a atividade, pois teria aula em outra turma. Os/As alunos/as continuaram a atividade apesar da solicitação da Professora. Então, ela informa que iria buscar outra turma e eles/as teriam, aproximadamente, três minutos para encerrar por aquele dia.

Considerações da pesquisadora: Observamos que, de fato, nas condições dessa prática, o tempo se mostrou como um desafio para a Professora e os/as alunos/as, mas é sua função, como docente, defini-lo para a realização de cada atividade, pois essa orientação faz com que os/as estudantes se empenhem em concluí-la. Muitas vezes, esse tempo precisa ser ampliado para favorecer as discussões e permitir a consolidação de algumas habilidades. Ao/À professor/a, o desafio da preparação, do como criar ou selecionar a atividade que promova o engajamento dos/as estudantes e permita alcançar os objetivos estabelecidos.

11 de julho de 2019 – 5ª Aula

Turma: 2º Ano – A

Alunos/as frequentes: 36

Alunos/as presentes: 30 (14 meninos, 16 meninas)

Permaneci no auditório, enquanto a turma anterior encerrava as discussões e guardava os materiais utilizados. Ao chegar no auditório com a turma, a Professora definiu a formação dos grupos e os papéis a serem desempenhados pelos/as estudantes. Ela relatou que a estratégia utilizada para formação dos grupos foi escolher um/a aluno/a de cada região da sala.

Observamos que, ao receber a atividade, alguns/as alunos/as já se direcionavam para a formação em grupo, desconsiderando a etapa que deveria ser resolvida individualmente. A professora Maria ressalta ser de grande importância o momento individual para que todos/as tenham acesso à atividade.

A escola, nesse último horário, estava bastante barulhenta. Faltaram alguns/as professores/as e é prática liberar os/as alunos/as para aguardarem o final do turno nas quadras e espaços livres. Como o auditório localiza-se no térreo, os/as alunos/as se agitam com o movimento dos/as colegas no pátio. Quando se aproximou o término do horário, a professora Maria recolheu as atividades e combinou com a turma que iriam apresentar na próxima aula.

Considerações da pesquisadora: Apesar de o último horário ter apresentado um tempo ainda mais reduzido de aula, devido ao grande movimento no pátio da Escola, foi possível observar: a organização da turma pela Professora na definição dos papéis a serem desenvolvidos pelos/as estudantes, uma proposição de atividades relacionadas às habilidades a serem desenvolvidas pelos/as alunos/as do 2º ano do Ensino Médio, um envolvimento dos/as estudantes na atividade proposta. No entanto, muitos grupos desconsideraram a parte individual da atividade. Cohen e Lotan (2017) consideram a importância de a atividade apresentar uma parte individual, o que possibilita o acesso de todos/as os/as estudantes.

08 de agosto de 2019 – 1ª Aula

Turma: 2º ano – B

Alunos/as frequentes: 36

Alunos/as presentes: 31 (12 meninas e 19 meninos).

Essa foi a última aula observada, pois trabalho no mesmo horário que a professora Maria e meu período de férias finalizou. Apesar de ter sido o último momento de observação, foi muito produtivo, pois tive a oportunidade de conhecer um pouco da percepção de uma aluna da turma sobre a metodologia de ensino utilizada pela Professora. Ao entrarmos na sala, a professora Maria e eu encontramos os/as alunos/as assentados em suas cadeiras, muitos/as conversando com os/as colegas que estavam próximos de seus lugares.

A professora propôs, à turma, a realização de algumas atividades individualmente.

Quadro 10: Atividade apresentada no quadro aos/às alunos/as

Descubra o total de anagramas das seguintes palavras:
Cabana
Estilo

Fonte: Atividade proposta pela professora

Após aproximadamente oito minutos, a Professora convidou os alunos para apresentarem as soluções encontradas. Rapidamente um estudante se prontificou

Quadro 11: Solução da atividade, apresentada no quadro por um estudante

$$\frac{6!}{3!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3!}{3!} = 120$$

$$6! = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 720$$

Fonte: Elaboração própria

Ela perguntou por que ele havia resolvido daquela maneira, e ele disse que a primeira palavra tinha letras repetidas, então elas precisariam ser retiradas. Maria pergunta à turma se alguém havia pensado de outra forma, mas nenhum/a aluno/a se manifestou. Todos/as pareciam validar a resolução do colega.

Na sequência, a professora propôs a seguinte atividade:

Quadro 12: Atividade apresentada no quadro aos/às alunos/as

Fábio deseja organizar seus 7 carrinhos em uma prateleira. Ele possui 2 carrinhos pretos, 3 brancos e 2 azuis. Considerando apenas as cores para diferenciá-los, de quantas maneiras distintas Fábio poderá organizá-los?

Fonte: Atividade proposta pela professora

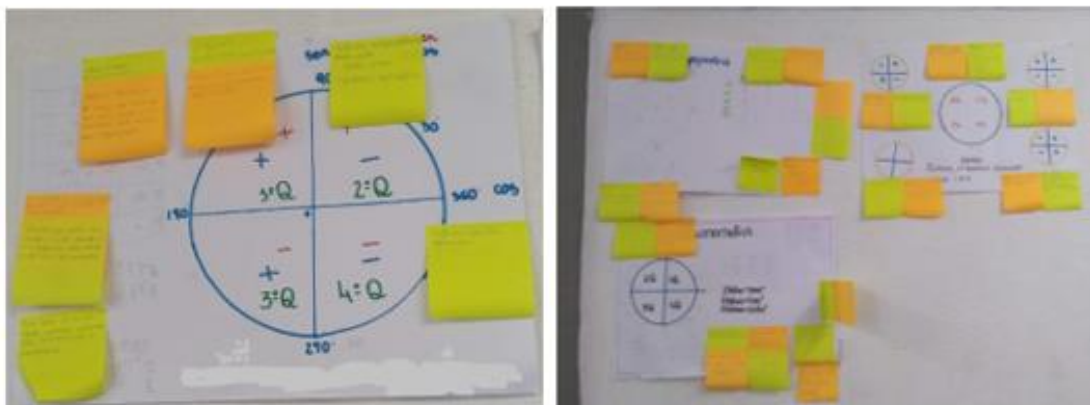
A Professora deixou no quadro as fórmulas de combinação simples, arranjo e permutação com repetição e, após cinco minutos, pediu que alguém apresentasse sua solução no quadro.

Uma aluna se manifestou e disse que utilizou a fórmula de combinação. Em seguida, outra colega relata ter utilizado a permutação com repetição e complementa dizendo que já fizeram problemas parecidos. A Professora convidou a segunda aluna para registrar sua solução no quadro. Inicialmente, ela disse que não gostaria de ir e se justificou dizendo que sua letra era feia. A Professora disse que isso não era problema, ela sorriu, levantou-se e registrou sua solução no quadro. Enquanto a aluna registrava sua resposta, uma colega da classe disse para a Professora que, na permutação, existe essa coisa de repetir e, no problema, também. A Professora agradeceu à aluna pela resolução apresentada e, quando ela retornou para o seu lugar, próximo de onde eu observava todo o trabalho, começamos a conversar. Não havia realizado um roteiro para essa conversa, pois o desejo como pesquisadora foi despertado diante da situação presenciada durante a aula.

Eu perguntei a ela como se sentia diante das aulas de Matemática, e ela disse que, até o ano passado (2018), não gostava da disciplina. Completou dizendo que sempre passou com 60 (pontuação mínima exigida na escola). *“Matemática era difícil para mim. Quando chegava o simulado, deixava a prova de Matemática por último e chutava tudo. Esse ano consigo fazer. Não preciso ficar decorando fórmula. Agora consigo fazer. As atividades em grupo ajudaram a melhorar a convivência na sala.”*

Ao concluir, ela me disse que os cartazes sobre Trigonometria no círculo trigonométrico, colados pelas paredes da sala, foram feitos em grupos. Ela mencionou que, quando a Professora apresentou a proposta e informou que, após concluir a atividade, eles/as deveriam visitar o trabalho dos outros grupos e escrever um elogio e uma sugestão, ela logo pensou que o grupo dela receberia muitas críticas, pois não tinha um bom relacionamento com todos/as. *“Só que não foi isso que aconteceu, foi muito tranquilo, os colegas elogiaram e deram boas sugestões”.*

Fotografia 2: Produção dos estudantes do 2º ano do Ensino Médio



Fonte: Arquivo da pesquisadora

A fala dessa estudante levou-me a refletir diversos aspectos, como conhecer alguns elementos do ponto de vista dos/as alunos/as, no caso, de esperar críticas e receber elogios; situação assim incentiva os estudos; como o trabalho em grupos pode favorecer a aprendizagem nas aulas de Matemática, reconhecida pela aluna. Nos faz acreditar que favorece também as relações entre aluno/a e conteúdo, aluno/a e seus pares e entre alunos/as e professores/as.

3.1.4 Uma síntese das observações das aulas no Ensino Médio

Apesar de terem sido poucas aulas, pudemos destacar algumas questões da observação que fizemos: a Professora agiu naturalmente, mostrando que tanto ela quanto os/as estudantes já tinham alguma experiência com a prática da aula em grupos; apresentou, aos/às estudantes, atividades envolvendo conteúdos matemáticos, desafiando-os/as individualmente, em duplas ou grupos; demonstrou existir uma relação com os/as estudantes ao buscar o diálogo com base na escuta de suas questões relativas às atividades; uma desenvoltura já criada pela prática de coletivos, de modo que os/as estudantes se sentiam com liberdade de perguntar, inclusive quando erravam, não se constituindo essa situação em constrangimento, mas tratada como parte do processo de ensino-aprendizagem; explicitação, pela Professora, das ações propostas naquele dia, inclusive com a avaliação dos/as estudantes que a concluiria.

Notamos, contudo, que, nas condições da Escola, não é uma prática com desenvoltura fácil, exigindo da Professora uma organização diária da turma em condições nem sempre adequadas, como o espaço e o tempo das aulas. Ela não conta, por exemplo, com a mesma perspectiva dos/as demais colegas, o que poderia deixar a sala sempre organizada em grupos e, também, estimularia mais os/as alunos/as a trabalharem colaborativamente. A apresentação de atividades para a aula em grupos também não se mostrou muito simples, pois, talvez, a Professora não tenha, em mãos, um conjunto de proposições que se adaptem a cada momento, já que, para a aula em grupos, é preciso que as atividades tenham características específicas. Em coletivo de docentes, mais atividades poderiam ser compartilhadas.

Como em toda prática pedagógica docente, vimos que cabe à Professora um conjunto de preocupações, além do espaço e do tempo, o reconhecimento das especificidades de cada turma e, até mesmo, de cada aluno/a, construindo uma intervenção própria. Nessas condições, não pareceu simples ter, ao alcance, atividades que se adequassem à matéria em estudo e específica para aquela turma, foi um esforço da Professora que proporcionou as práticas.

A observação das aulas em grupos nesse estudo reforça a importância de ser bem esclarecedora a mensagem de trabalho do/a professor/a para com os/as alunos/as, incluindo a proposta de avaliação, com atividades planejadas para tal. Ainda parece essencial que a relação que se estabelece com os/as alunos/as seja sempre de indicar caminhos e não dar as respostas prontas, o que, também, não é muito simples, requer muita consciência da importância do grupo e tempo

para a reflexão, o erro e o acerto. Também é possível concluir que atuar nessa proposta como professora isolada requer muito mais esforço, pois as situações de funcionamento dos grupos têm de ser feitas e refeitas a cada aula.

Pudemos, com essa observação, perceber a importância da proposta de aula em grupos para o ensino da Matemática, mas ressaltamos a necessidade de condições adequadas para isso.

3.2 Desenvolvendo no ensino superior a proposta de aulas em grupos

As oficinas em caráter experimental e exploratório foram realizadas no ensino superior com o objetivo de identificar limitações e potencialidades advindas da proposta de trabalho em grupos, por meio da reflexão da própria prática.

3.2.1 Experiência do trabalho em grupos em uma turma da Licenciatura do Campo

A convite da Professora Keli Cristina Conti, da Faculdade de Educação da UFMG, realizamos a oficina ‘Planejando o Trabalho em Grupos’, em caráter experimental, com os/as alunos/as da Licenciatura do Campo, futuros/as professores/as da escola básica. Além da possibilidade da experiência com a prática de aulas em grupos, acreditamos ter sido importante levar essa perspectiva para professores/as em formação.

Nesse caso, a metodologia utilizada foi de pesquisa-ensino (PENTEADO; GARRIDO, 2010), pois foi a própria pesquisadora que planejou e desenvolveu uma proposta de ensino com a perspectiva cooperativa, no formato de aula em grupos. As autoras entendem que a pesquisa sobre a própria prática oportuniza um processo de reflexão sobre a própria prática.

Ela produz mudanças nos alunos, qualificando seus processos de aprendizagem, e também no docente pesquisador, em sua prática de ensino, tornando-o mais autoconfiante, autônomo e comprometido com o que faz. Produz, ainda, conhecimentos sobre a docência. (PENTEADO; GARRIDO, 2010, p. 11-12).

Com essa ação, tivemos a oportunidade de realizar um planejamento, fazer o reconhecimento do grupo de alunos/as e de experimentar a proposta em outra situação, agora no ensino superior. Pudemos vivenciar e observar aspectos relacionados à proposta de trabalho em grupos nas aulas de matemática, identificando pontos relacionados a sua implementação, potencialidades e limitações, assim como promover discussões com os/as futuros/as docentes sobre a experiência vivenciada por meio das atividades realizadas.

Passamos, então, a descrever as experiências de aulas em grupos com licenciandos/as.

3.2.2 Licenciatura em Educação do Campo – Caracterizando o contexto e os sujeitos

Criada pelo Ministério da Educação (MEC), em atendimento à reivindicação do movimento de trabalhadores do campo, a Licenciatura em Educação do Campo existe em 38 universidades do País. Na UFMG, o Curso tem duração de quatro anos e possui quatro habilitações distintas: Ciências da Vida e da Natureza; Línguas, Artes e Literatura; Matemática e Ciências Sociais; e Humanidades.

O grupo de licenciandos que tive a oportunidade de conhecer estava finalizando o curso na Habilitação Matemática. A turma era composta por 19 alunos, dos quais, 12 do gênero feminino. Em relação ao contato dos/as estudantes com a experiência em sala de aula na escola básica, dez alunos/as relataram que, até o momento da realização da oficina, ela decorria da experiência com a Residência Pedagógica; sete deles/as por meio de estágio obrigatório e dois já ministravam aulas, além de realizar o estágio obrigatório. Logo, tratava-se de uma turma de licenciandos/as em experiência inicial com a docência.

Fomos informadas de que as turmas do LeCampo-UFMG estavam muito acostumadas a encontros para resolução de suas questões, a cooperação entre eles/as próprios, porque se deslocam de suas cidades para Belo Horizonte nos momentos presenciais do curso. Uma turma em que havia muito conhecimento entre os/as estudantes e acumuladas experiências e vivências colaborativas.

Durante a realização das oficinas em caráter experimental, parte do estudo exploratório proposto nesta pesquisa, foram aplicados os seguintes instrumentos para a coleta de dados: fotografias de algumas produções dos/as participantes e diário de campo da pesquisadora, conforme descrito a seguir. O planejamento envolveu uma apresentação na turma da aulas em grupos, pois, além da atuação dos/as estudantes da turma como alunos/as participantes de grupos, tratava-se de licenciandos/as que poderiam utilizá-la em suas turmas, caso considerassem relevante. Também por serem adultos/as em formação, foi possível uma interlocução sobre a proposta na sua totalidade e a proposição da prática. Para além de uma apresentação, era necessário vivenciar a experiência e, pensando nas especificidades da metodologia, era necessário preparar os/as participantes. Desse modo, a escolha das atividades foi realizada e toda a condução direcionada.

3.2.3 Desenvolvimento da proposta aula em grupos

O trabalho em grupos desenvolvido com os/as alunos/as da LeCampo-UFMG se apoiou no referencial teórico apresentado pelas autoras Cohen e Lotan (2017). A sala foi preparada por mim, com o apoio da professora Keli, antes da chegada dos/as alunos/as. As carteiras foram organizadas em grupos de cinco alunos/as e, como não tive nenhum contato prévio com eles/as, deixei que cada um se assentasse no lugar de sua escolha tão logo entraram no recinto.

Inicialmente, apresentei-me aos/às licenciandos/as como professora pesquisadora, situando minha formação, trajetória profissional e inquietações que me trouxeram ao Promestre-FaE-UFMG. Apresentei o conceito de trabalho em grupos proposto pelas autoras citadas, os princípios norteadores e os papéis atribuídos aos/às estudantes para a realização das tarefas.

Como não tive contato prévio com a turma, resolvi formar os grupos desfazendo a composição inicial que foi feita por eles/as ao chegarem na sala. Atribuí um número para cada componente do grupo (1 a 5), repetindo o processo nos próximos grupos. Finalizado o processo, orientei que todos/as os/as estudantes com mesmo número seriam membros de um mesmo grupo, desse modo a formação realizada por eles/as foi totalmente desfeita. Ressaltei a importância da intencionalidade docente ao compor os grupos, explicando que é importante ter clareza dos objetivos de aprendizagem a serem desenvolvidos, avaliar as múltiplas habilidades dos/as alunos/as e definir a composição dos grupos de acordo com os pontos levantados. Essa ação se mostrou bem compreendida por todos/as.

Definidos os papéis de cada um, os/as alunos/as foram convidados/as a realizar a primeira atividade. Na sequência, fomos apresentando as atividades e dando desenvolvimento à proposta. Para resguardar a identidade dos/as participantes, utilizamos códigos alfanuméricos na apresentação dos dados coletados e registrados nas notas de campo da pesquisadora. Os/As estudantes da licenciatura serão tratados/as como A_1, A_2, \dots, A_n e assim sucessivamente; os grupos G_1, G_2, \dots, G_n , a professora da turma P-T e a professora pesquisadora P-P.

Destacamos, a seguir, os aspectos para consideração e análise destas atividades exploratórias: a definição de papéis, a natureza da atividade, o papel do/a professor/a e a verificação de aprendizagem. Trataremos desse último aspecto como evidências de aprendizagem. Segue o relato da experiência e nossas considerações.

Já definida a composição dos grupos e as funções a serem desempenhadas por componente, entreguei o cartão de atividades para o/a facilitador/a do grupo. Já havia informado para a turma

qual a função de cada papel. Além do cartão de atividades, entregue ao/à facilitador/a, cada membro do grupo recebeu um envelope contendo partes de um círculo. Eles/as foram orientados/as a abrir somente após leitura e explicação da atividade.

Quadro 13: Atividade Círculos Partidos

Atividade 1 – Círculos Partidos.

Objetivos específicos: Promover a prática do trabalho colaborativo, a interação entre os pares e exercitar a capacidade de observação às necessidades do grupo.

Instruções para os/as participantes: Cada um de vocês receberá um envelope contendo duas ou três peças de um quebra-cabeça, mas não abra o envelope até que seja autorizado/a. O objetivo da tarefa é colocar as peças juntas de modo que cada membro do grupo termine com um círculo completo.

Existem algumas regras para tornar o exercício mais divertido.

1 – A tarefa deverá ser feita em absoluto silêncio, sem conversa.

2 – Você não pode apontar ou fazer sinais para os/as outros/as jogadores/as com suas mãos de nenhuma forma.

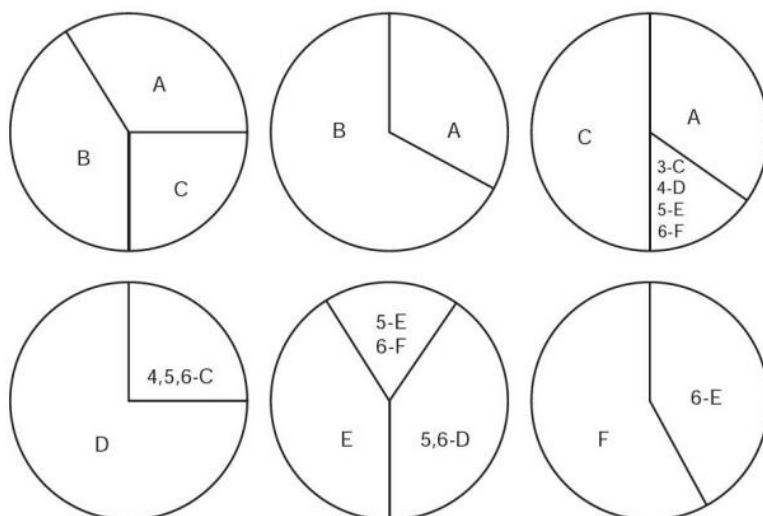
3 – Cada jogador/a deve construir seu próprio círculo. Ninguém pode dizer a um/a jogador/a como construir seu círculo ou construí-lo para ele/a.

4 – Esta é uma tarefa de doação. Você não pode pegar nenhuma peça de outro/a jogador/a, mas pode dar as suas peças, uma de cada vez para qualquer membro de seu grupo, e outros membros do grupo podem dar peças para você.

5 – Ao doar a peça, você não poderá encaixá-la no quebra-cabeça de outra pessoa, os/as jogadores/as devem completar seus próprios quebra-cabeças. Você deverá apenas colocar a peça que será doada na frente do/a outro/a jogador/a.

Agora, vocês podem retirar as peças do seu envelope e colocá-las na sua frente, com o lado colorido voltado para cima. Essa é uma tarefa em grupo e vocês terão 10 minutos para construir os seus círculos.

Lembrem-se de que a tarefa não termina até que todos/as tenham um círculo completo à sua frente na mesa. Quando todos/as tiverem terminado, levantem suas mãos.



Recursos: Envelope contendo partes do círculo partido.

Observamos que alguns/as alunos/as completaram seu círculo e deixaram de acompanhar o desenvolvimento da atividade em seus respectivos grupos, mesmo percebendo que alguns/as colegas ainda não tinham finalizado. Eles/as se ocuparam de outras tarefas, até que algum tempo se passou e eles/as perceberam que o grupo não concluía a atividade e os/as colegas se olhavam como se estivessem ‘pedindo ajuda’. Após algum tempo, doaram suas peças e logo a tarefa foi concluída pelos grupos. Era possível perceber que alguns/as alunos/as estavam incomodados/as com o fato de não ser permitido se comunicar verbalmente, não podendo, também, sinalizar sua necessidade para o grupo. Ao observar o comportamento dos/as estudantes, considero que, apesar de estarem em grupos, eles/as ainda não estão, de fato, trabalhando de forma colaborativa. A escolha intencional dessa atividade poderá contribuir para o desenvolvimento de habilidades necessárias à realização das atividades em grupos, como apresentado por Cohen e Lotan (2017).

Completado o tempo proposto, todos os grupos tinham realizado a tarefa. Os/As repórteres foram convidados/as a relatar como foi a experiência em seu grupo. Durante a discussão dos resultados, os/as estudantes apresentaram como principais obstáculos, para concluir a tarefa, a dificuldade dos/as colegas em perceber a necessidade uns/as dos/as outros/as e desfazer seu círculo para ajudar o grupo. Alguns/as falaram que tiveram dificuldade em realizar a doação de suas peças, pois já tinham conseguido montar seu círculo. Aproveitamos para reforçar dois pontos que são apresentados por Cohen e Lotan (2017), o primeiro é a necessidade de ficar atento/s ao que os outros membros do grupo precisam, e o segundo ponto é que ninguém termina enquanto todos/as não terminam.

A1: Eu não queria doar as minhas peças, o meu círculo já estava pronto.

A2: O mais difícil foi ver que o colega tinha a peça que eu precisava, mas ele não doava. Ele foi egoísta, por isso, tivemos dificuldade para concluir.

A3: É difícil desfazer o seu para ajudar o outro, mas, se não fizéssemos isso, o grupo não completaria a tarefa.

Essas foram algumas falas apresentadas pelos/as estudantes. Com base nelas, foi possível inferir que os/as licenciandos/as, de modo geral, apresentaram dificuldades em observar a necessidade do/a outro/a, e isso pôde impedir a realização da tarefa proposta, até que percebessem que seria necessário, mesmo em uma turma que já tinha vivências compartilhadas.

Desse modo, pontuamos a necessidade de preparar os/as estudantes para o trabalho em grupos, como destacam Cohen e Lotan (2017), ou seja, ajudá-los/as a desenvolver algumas habilidades para a realização das aulas em grupos, entre elas a necessidade de os/as estudantes observarem as atitudes de seus pares. A atividade mostrou que, apesar de alguns/as alunos/as terem concluído seu círculo, o grupo só conseguiu terminar a tarefa quando os/as estudantes desmancharam os círculos formados inicialmente e doavam suas peças.

Finalizadas as apresentações, lançamos algumas questões, conforme proposto por Cohen e Lotan (2017): Como você se sente em relação ao que ocorreu no seu grupo? O que você fez no seu grupo que ajudou a resolver o problema? Seria possível aplicar essa atividade nas turmas em que atuam?

É importante ressaltar que ‘Círculos Partidos’ é uma atividade construtora de habilidade. Segundo Cohen e Lotan (2017), os/as alunos/as precisam ser preparados/as para o trabalho em grupos, ou seja, é necessário que tenham desenvolvido algumas habilidades para que sejam capazes de trabalhar com os pares. Nesse sentido, as autoras propõem algumas atividades que

oportunizam o desenvolvimento de habilidades, como: argumentação, capacidade de comunicação, observação e doação, entre outras. A atividade apresentada primeiro tinha também esta função, fazer o grupo perceber que só poderia ser, de fato, resolvida com o apoio de uns/as com os/as outros/as.

Considerações da pesquisadora: Durante a realização da atividade, observamos que alguns/as estudantes tiveram dificuldade em realizar a tarefa em silêncio, sendo necessária a intervenção de um/a colega do grupo. Contudo, os/as estudantes estiveram atentos/as aos papéis atribuídos a cada um, cuidando de suas funções específicas. Outro ponto que merece destaque foi a indiferença de alguns/as estudantes diante dos/as colegas de grupo, uma vez que já tinham conseguido completar o seu círculo. Apesar de reconhecerem sua função no grupo, os/as estudantes tiveram dificuldades em aceitar a necessidade de o trabalho ser realizado de maneira colaborativa, pois todos/as precisavam uns/as dos/as outros/as para concluir a tarefa. Foi possível perceber que a postura colaborativa é uma construção que precisa ser trabalhada, pois, mesmo sendo estudantes do ensino superior, já se preparando para a docência, alguns/as já exercendo docência, o comportamento observado foi bem parecido com outros grupos da escola básica, mostrando a necessidade de investir na construção da condição de trabalhar em grupos nessa concepção apresentada. Desse modo, o desenvolvimento dessa visão de trabalho em grupos implica constante investimento na colaboração.

Em relação à natureza da atividade, os/as participantes precisavam uns/as dos/as outros/as para concluí-la, além disso, as instruções eram claras, permitindo que os/as alunos/as fossem capazes de realizá-la sem necessidade da intervenção da pesquisadora que atuava como mediadora do processo.

Como pesquisadora, atuei de maneira ativa no processo de organização das atividades, e como observadora/mediadora, durante seu desenvolvimento. Sendo os/as alunos/as adultos/as, com uma interação desconhecida por mim, pude perceber que nem todos/as se engajaram da mesma maneira. Alguns/as, precisaram de um tempo maior para, de fato, acessar a atividade de forma colaborativa. Muitas vezes, isso é um grande desafio, pois tendemos a ajudar os/as estudantes diante do menor indício de dúvidas ou dificuldades. Essa proposta nos convida a uma supervisão ‘distanciada’, o que não significa abrir mão do processo de mediação, mas contribuir para o aumento das discussões, engajamento e tomadas de decisão pelos/as próprios/as alunos/as.

Segunda atividade

Antes de propor a segunda atividade, sugeri, aos grupos, a alteração dos papéis, pois, desse modo, eles/as teriam a oportunidade de apresentar e/ou desenvolver outras habilidades relacionadas às funções a serem desempenhadas. Esse processo foi aceito e conduzido com tranquilidade. Com a ajuda da professora Keli, entregamos, a cada facilitador/a, o cartão de atividades. Como recurso, todos/as os/as componentes do grupo receberam um jogo de Tangram²² e um papel dobrado (tipo cartolina). Esse papel deveria ser utilizado para impedir que os/as componentes do grupo visualizassem as construções uns/as dos/as outros/as.

Quadro 14: Atividade Projetista Mestre

2 – Projetista Mestre

Objetivos específicos: Promover a prática do trabalho colaborativo, a interação entre os pares e exercitar a comunicação entre os integrantes do grupo; vivenciar situação de pensamento lógico.

Orientações:

Cada integrante do grupo receberá um jogo Tangram.

Caberá, ao/à harmonizador/a, o papel do/a ‘projetista mestre’ que deverá criar uma construção com as peças do Tangram, sem deixar que os/as demais colegas do grupo vejam.

A tarefa do grupo consiste em reproduzir a figura formada pelo/a projetista mestre.

O tempo para o/a projetista mestre construir é de 3 minutos, o tempo para ele/a dar as orientações é de 2 minutos e para a tarefa do grupo é no máximo de 10 minutos.

Regras:

1 – Todas as peças do Tangram devem ser usadas sem sobreposição.

2 – Em nenhuma hipótese o/a projetista mestre poderá falar o que é a sua construção, deve apenas responder às perguntas.

3 – Durante as orientações, ele/a não poderá ser interrompido.

4 – Esta é uma tarefa de raciocínio e comunicação efetiva. O grupo poderá elaborar perguntas ao/à projetista mestre que responderá somente com SIM ou NÃO.

Fonte: COHEN E LOTAN (2017, p. 183)

Recursos: Papel cartão dobrado para impedir a visualização das construções realizadas e um jogo de Tangram para cada participante.

Conforme instruções recebidas pelos grupos, caberia, ao/à harmonizador/a, o papel de projetista mestre, que deveria criar uma construção utilizando todas as peças do Tangram, sem deixar que os/as demais colegas do grupo vissem sua construção. O restante do grupo deveria reproduzir a figura formada pelo/a projetista mestre, observando as orientações constantes no cartão de atividades.

²² Tangram é um jogo milenar, de origem chinesa, composto por sete peças: 5 triângulos – sendo 2 grandes, 1 médio e 2 pequenos – e duas figuras geométricas: 1 quadrado e 1 paralelogramo, ambos com área equivalente aos dois triângulos pequenos ou ao médio.

Essa também é uma atividade construtora de habilidades. Os/As estudantes não poderiam ver a construção do/a projetista, mas poderiam fazer perguntas a ele/a; segundo as autoras, isso os/as ajudaria a pensar por conta própria.

Preparar os alunos para trabalhar em grupos cooperativos exige que você decida sobre que normas e habilidades serão necessárias para a instalação do trabalho que você tem em mente. Essas regras e habilidades são mais bem ensinadas por meio de exercícios, jogos e atividades chamadas de construtoras de habilidades. As pessoas raramente aprendem novos comportamentos ou convicções sobre como devem se comportar apenas por meio de palestras ou de discussões (COHEN; LOTAN, 2017, p. 41).

A realização dessa atividade proporcionou diversos questionamentos entre os/as componentes do grupo, os/as projetistas estavam se esforçando para descrever com clareza as construções que tinham realizado. Ao final do tempo estipulado, dois grupos não tinham conseguido concluir a atividade, mas isso não impediu que discutíssemos o processo, pelo contrário, tivemos a oportunidade de pensar o que pode ter impedido a conclusão da atividade. Os grupos pontuaram a dificuldade em se comunicar de maneira clara e objetiva. Além disso, observaram que uma mesma informação pode ser interpretada de diferentes maneiras, individualmente, pelos membros do grupo. Podemos relacionar os fatos ocorridos nessa atividade com as experiências dos/as alunos/as, quando, nós, professores/as apresentamos uma ideia ou um novo conteúdo. Muitas vezes, não nos fazemos compreender, ou seja, o fato de expor uma informação não garante uma consolidação da ideia ou conteúdo apresentado. As informações são recebidas por sujeitos diferentes, de maneiras distintas, o que reforça a necessidade de nos preocuparmos com a comunicação e de certificarmos da compreensão das atividades propostas.

Convidei os/as projetistas (aqueles que montaram a figura a ser descoberta pelos/as colegas) para relatarem como foi a realização da atividade em seus grupos, destacando alguns pontos, como: quais as principais dificuldades encontradas pelo grupo? Como podemos relacionar a atividade com nossa prática em sala de aula?

A1: Eu achei que estava sendo tão clara!

A2: É muito difícil, você acha que está explicando bem e na verdade ninguém está entendendo nada.

Os/As estudantes que tinham desempenhado o papel de projetista mestre pareciam um pouco decepcionados/as com o fato de muitos/as colegas não terem conseguido realizar a construção como planejado. Muitas vezes, nós, professores/as, deparamo-nos com situações similares, explicamos o conteúdo, achamos que os/as estudantes estão compreendendo e, quando realizamos uma atividade para coletar evidências de aprendizagens, observamos que os/as estudantes não compreenderam e/ou não consolidaram a aprendizagem. Isso não implica dizer que eles/as não estavam orientando bem o grupo, mas reforça a complexidade do processo de desenvolvimento das habilidades.

Os/As repórteres também apresentaram suas conclusões, assim tivemos a oportunidade de ouvir a opinião dos/as estudantes que estavam realizando as construções. Seguem algumas falas apresentadas pelos/as repórteres dos grupos.

A3: A pergunta do meu colega me ajudou!

A4: Fazer uma pergunta para o projetista não foi tão fácil.

As falas apresentadas pelos/as estudantes indicavam, de modo geral, as dificuldades encontradas pelos/as integrantes do grupo durante a realização da atividade de um/a colega.

Considerações da pesquisadora: Nessa atividade, trabalhando com adultos/as futuros/as professores/as, observamos que a construção de habilidades apresentou coerência com os objetivos propostos, oportunizando ao grupo desenvolver a comunicação entre os pares. Os papéis, claramente, definidos contribuíram para a organização e execução da atividade e, novamente, como pesquisadora/mediadora, foi possível observar a realização da atividade sem a necessidade de interferir de maneira direta nela. Ou seja, em um grupo de adultos/as, já quase profissionais, foi fácil explicitar e praticar as ideias do trabalho em grupo, embora muitas questões pertinentes à prática foram ainda observadas, como: a dificuldade em compreender as ideias apresentadas pelo/a projetista, e a frustração dos/as projetistas pelo fato de o grupo não conseguir compreender suas explicações. A experiência foi exitosa no sentido de que a atividade foi realizada, e os papéis propostos foram desenvolvidos.

Terceira atividade

Além das atividades construtoras de habilidades, selecionamos algumas que exploram habilidades específicas do componente de Matemática, para verificar as possibilidades e limitações do trabalho em grupos com alunos/as nas aulas de Matemática.

Na sequência, então, novamente sugeri, aos grupos da turma LeCampo-UFMG, a alteração nos papéis, para que os/as alunos/as tivessem a oportunidade de exercer outras funções. Como a realização da primeira atividade ocorreu de modo muito compreensível, a nova organização transcorreu de forma bem tranquila. A atividade proposta e realizada foi a seguinte:

Atividade 3 – Cabo de Guerra Matemático

Apresentaremos, a seguir, um recorte do cartão de atividades – ‘Cabo de Guerra Matemático’, que pode ser consultado nos anexos desta pesquisa.

Quadro 15: Recorte da atividade – Cabo de Guerra Matemático

Atividade 3 – Cabo de Guerra Matemático

Objetivos específicos: Utilizar a linguagem matemática para representar uma situação problema; Utilizar argumentos matemáticos para apresentar sua solução; Identificar o princípio de equivalência em uma igualdade.

CARTÃO DE ATIVIDADE

EM GRUPO

- Ler as duas rodadas do cabo de guerra nos quadrinhos.
- Juntar quaisquer materiais disponíveis para fazer um modelo de equilíbrio da primeira e da segunda rodadas.
- Usar representações matemáticas para expressar esse equilíbrio/balanco/equação.
- Ler a terceira rodada. Decidir se essa rodada vai ser um desenho/esquema. Prepare-se para explicar o seu raciocínio.

TAREFA DO GRUPO: Desenhar um quarto cenário de cabo de guerra, especialmente intrigante, com Basil, 5 vovós e 4 sapos-ninja-mutantes em que não haverá um empate. Faça um cartaz para compartilhar com a sala e explicar sua solução.

Crítérios de avaliação:

- Utilizar pelo menos duas maneiras para justificar a solução para o cabo-de-guerra.
- Cartaz claro e bem organizado.
- Cartaz confeccionado com as contribuições de todos os membros do grupo.

Fonte: Adaptado de Marilyn Burns, Math for smarty pants © Program for Complex Instruction, Stanford, 2015.

O Cabo de Guerra Matemático é uma atividade que pode ser adaptada para estudantes de diferentes anos escolares. É possível, por exemplo, trabalhar o princípio de equivalência em uma igualdade. É uma atividade aberta, que explora a criatividade dos/as estudantes, permitindo a utilização de diferentes estratégias.

Os grupos se mostraram muito envolvidos na realização da atividade, utilizaram diferentes estratégias de resolução e foram bem criativos na elaboração dos cartazes. O tempo para realização da atividade era de 45 minutos, mas, quando percebi que os grupos não conseguiriam acabar no tempo determinado, combinei com a turma que teriam mais 20 minutos para concluir todo o processo.

Finalizado o tempo, os/as repórteres foram convidados/as a apresentar as soluções encontradas pelo grupo. A repórter de um determinado grupo, sentindo-se envergonhada de realizar a apresentação, pergunta se podem trocar os papéis para que um/a de seus/as colegas a substitua. Reforcei que precisávamos manter os papéis definidos, pois é uma forma de oportunizar, aos/às alunos/às, o desenvolvimento de diferentes habilidades. Sugeri que o grupo se posicionasse à frente com ela. Outra aluna do grupo inicia a apresentação. Quando percebo que ela assumiu a fala, peço ao grupo que a repórter conduza o restante do processo. A repórter demonstrava-se tímida, mas conseguiu prosseguir e apresentar as conclusões do grupo para a turma.

Considerações da pesquisadora: Nessa atividade, observamos que os/as alunos/as já estavam bem mais organizados/as, discutindo as questões propostas e criando estratégias para apresentar as conclusões do grupo. Era, de fato, de se esperar que, em um grupo mais maduro e vinculado à docência, tal resultado se apresentasse, pois os/as componentes possuem um amplo repertório em relação a habilidades matemáticas específicas que contribuíram para a conclusão dos trabalhos. A atividade permitiu a utilização de diferentes estratégias, como o recurso à porcentagem e equivalência em uma igualdade.

Existem muitos/as alunos/as na Educação Básica que apresentam a mesma dificuldade, quando um/a aluno/a se expõe diante do grupo, o que pode ser algo muito constrangedor para alguns/as. O trabalho em grupos, com definição de papéis, poderá contribuir para que os/as alunos/as,

gradativamente, no seu tempo, consigam superar esses obstáculos. Vimos novamente que, na sala de aula de uma graduação, as situações se repetem, há graduandos/as tímidos/as e que ainda não desenvolveram habilidades necessárias à prática docente, como a exposição diante dos pares. Logo, a importância de tais atividades em grupos se mostrou esclarecedora, pois houve engajamento na realização da atividade e efetivação dos papéis atribuídos. Durante a discussão, muitos/as estudantes viram a possibilidade de realizar essa atividade futuramente em suas turmas, expressando entendimento de suas potencialidades.

Na sequência, propusemos a atividade seguinte:

Atividade 4 – Construindo Formas

Para a realização dessa atividade, mantivemos as funções desempenhadas anteriormente nos grupos, pois entendemos que os/as estudantes tiveram a oportunidade de desempenhar diferentes posições. Novamente, entregamos o cartão de atividades ao/à facilitador/a de cada grupo e os recursos apresentados a seguir.

Quadro 16: Cartão de atividades Construindo Formas

Seu grupo recebeu um pedaço de barbante com as pontas amarradas. Vocês trabalharão juntos para criar as seguintes formas usando o barbante:

- quadrado,
- estrela de cinco pontas,
- pirâmide de base quadrada,
- tetraedro,
- octaedro e
- cubo.

Vocês devem seguir as seguintes regras:

- Todos os membros do grupo devem ter, ao menos, uma mão no barbante.
- Vocês não podem desamarrar as pontas do barbante.
- O/A repórter irá tirar fotos depois que as figuras forem montadas, e postar no Padlet.
- Vocês devem usar todo o barbante.

Fonte: PED Brasil

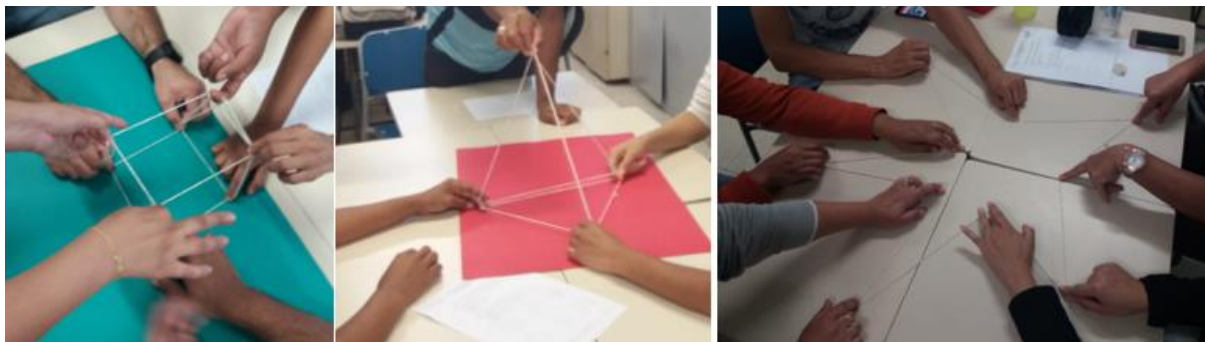
Recursos: Pedaço de barbante com as pontas amarradas e código QR²³ para postagem do material produzido no Padlet²⁴.

²³ Código QR é um código de barras bidimensional. Ele pode ser escaneado utilizando a maioria dos telefones celulares equipados com câmera. O código é convertido em texto, um endereço URL, um número de telefone, uma localização georreferenciada, um e-mail, um contato ou um SMS. Na atividade realizada, o código foi convertido no endereço URL do painel criado para publicação das construções.

²⁴ Padlet é um mural virtual que permite expressar ideias/opiniões sobre um determinado assunto, interagindo com outros usuários, compartilhando textos, fotos, áudios, vídeos e links. Site: <https://pt-br.padlet.com/>

Consideramos ser esta atividade uma oportunidade de apresentar, para os grupos de estudantes, uma possibilidade de utilização de um painel interativo elaborado com base nas construções da turma. O acesso ao painel foi realizado por meio da leitura do código QR fornecido no início da atividade. Todos/as tinham um celular e a consulta foi realizada com sucesso. Apresento, a seguir, algumas das construções realizadas pelos grupos.

Fotografia 3: Produção dos grupos – Atividade construindo formas



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora

Os/As estudantes se mostravam engajados/as na realização da atividade. Discutiam sobre as propriedades das ‘formas’ que deveriam construir e as estratégias a serem utilizadas.

Finalizada a atividade, realizamos uma discussão sobre as impressões dos grupos; uma fala chamou minha atenção:

A1: Essa atividade deixou claro que precisamos uns dos outros para concluir a tarefa.

A estudante completou sua fala destacando a necessidade de todos/as terem que segurar o barbante para que as figuras fossem construídas. Segundo Cohen e Lotan (2017), essa é uma das características do trabalho em grupo, em alguma medida, os estudantes precisam uns/as dos/as outros/as para realizar a atividade proposta.

Considerações da pesquisadora: A realização da oficina Planejando o Trabalho em grupos, na turma de Licenciatura em Educação do Campo, permitiu-nos conhecer o ponto de vista de alunos/as da licenciatura, futuros/as docentes, ao mesmo tempo que experimentamos a prática. Por serem professores/as e futuros/as professores/as, foi possível discutir a própria proposta de trabalho em grupos enquanto era realizada, suas vantagens e dificuldades. O maior investimento de tempo, por parte da Professora pesquisadora, ocorreu para a elaboração das atividades coerentes com os objetivos definidos previamente. Outro aspecto foi a observação, como professora pesquisadora sobre sua própria prática, tendo em vista que, além de pesquisadora, atuei como professora, vivenciando possibilidades e dificuldades. O desenvolvimento das atividades nos grupos transcorreu conforme proposto, sem a necessidade de realização de interferências diretas, o que era esperado por serem adultos/as e vinculados/as à docência. Além

disso, observamos que a definição de papéis pode ter ajudado os/as alunos/as na organização interna de cada um/a deles/as.

Por intermédio das discussões ocorridas nos grupos e das falas dos/as graduandos/as durante as apresentações, foi possível verificar que eles/as se envolveram com as atividades e, em todas elas, apresentavam-se comprometidos/as com a proposta. As atividades, então, nessa experiência, foram de importância para a pesquisa a fim de verificar sua implementação como proposta de ensino e, ainda, mostraram-se como formativas aos/às futuros/as professores/as.

A experiência com a LeCampo-UFMG foi em aula isolada, em comum acordo com a Professora de Matemática, não como parte de um trabalho contínuo e com pouco conhecimento da pesquisadora do contexto dessa formação. Para a nossa pesquisa, a experiência relatada foi mais uma oportunidade de exploração da proposta, de perceber as possibilidades de aulas em grupos, pelas interações e incentivos à formação que proporciona. Contudo, observa-se que tais propósitos não se desenvolvem sem dificuldades, principalmente porque não havia um ritmo de trabalho, foi uma intervenção que se desenvolveu para ensino e participação ao mesmo tempo. Como professora, foi a oportunidade de um desafio, desenvolver atividades para estudantes da graduação com estudantes que vêm de diversas cidades, ficando um tempo em Belo Horizonte, deixam suas casas, por um longo período, e se dispõem, de maneira única, a participar. De outro lado, a professora pesquisadora tendo a oportunidade de olhar para sua prática e estabelecer conexões com os conhecimentos já vivenciados e em constante processo de mudanças.

3.4 Compartilhando e repensando o vivido em uma turma da Residência Pedagógica na Faculdade de Educação da UFMG

A convite da Professora Keli Cristina Conti, da FaE UFMG, realizamos a oficina Planejando o Trabalho em Grupos com uma turma do Programa de Residência Pedagógica. Para o desenvolvimento da oficina, contamos, nesse encontro, com a ajuda da professora L²⁵., que

²⁵ Representação utilizada para preservar a identidade.

participou ativamente das discussões e registrou falas e acontecimentos no diário de campo da pesquisadora.

Novamente, podemos caracterizar essa ação metodológica como pesquisa-ensino, em que a própria pesquisadora, com o apoio de outros/as profissionais, planeja e desenvolve uma proposta de ensino. Nesse caso, essa ação didática, de caráter exploratório, fez parte de uma pesquisa que realizamos, e, também, tinha o propósito de formação, introduzindo a ideia do trabalho em grupos, na visão que concebemos, em uma turma de futuros/as professores/as.

3.4.1 Caracterizando o contexto e os sujeitos

O Programa de Residência Pedagógica, de acordo com o site da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores no Brasil e tem por objetivo induzir o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de Licenciatura, promovendo a imersão do/a licenciando/a na escola de educação básica, a partir da segunda metade de seu curso.

Essa imersão deve contemplar, entre outras atividades, regência de sala de aula e intervenção pedagógica, acompanhadas por professor/a da escola (preceptor/a), com experiência na área de ensino do/a licenciando/a (Matemática) e por um/a docente da sua Instituição Formadora (UFMG – Orientador/a). Na UFMG, há outros núcleos, como o da Física, o da Geografia e o da Educação Física.

O grupo era formado por três professoras preceptoras, que fazem parte do quadro efetivo da Rede Pública Estadual de Ensino de Minas Gerais, a orientadora e 24 residentes que eram alunos/as da Licenciatura em Matemática da UFMG, devidamente matriculados/as em disciplinas da segunda metade do curso. Foram realizadas reuniões quinzenais de orientação, envolvendo as três preceptoras e os/as 24 residentes e a orientadora. Os/As residentes eram divididos/as em três grupos, sendo oito componentes em cada um deles, que atuavam nas escolas e eram supervisionados/as pelas professoras preceptoras.

Em seus encontros periódicos, eram tratadas as questões de ensino das escolas participantes, relatando aulas, realizando planejamentos e analisando as práticas; a importância da proposta é declarada por reunir professores/as da escola básica, da universidade e os/as licenciandos/as em estudos e ações conjuntas. Nossa participação ocorreu em um desses encontros.

3.4.2 Instrumentos e Procedimentos

Durante a realização da oficina em caráter experimental, parte do estudo exploratório, foram utilizados os seguintes instrumentos para a coleta de dados: fotografias de algumas produções dos/as participantes e diário de campo da pesquisadora, conforme descrito a seguir. Os registros das atividades (nessa turma, teve a coordenação da pesquisadora) foram realizados pela professora L., que atua no Ensino Médio, por mim convidada para tal. A oficina foi planejada inicialmente com o objetivo de levantar elementos sobre a proposta de trabalho em grupos, que seriam discutidos com professores/as da escola básica. Diante das alterações ocorridas, por causa da covid e a pandemia, a experiência utilizada é aqui tratada como estudo exploratório e que nos permitiu identificar pontos que corroboram os objetivos desta pesquisa.

3.4.3 Desenvolvimento da proposta aula em grupos

A sala foi organizada em pequenos grupos com o apoio da professora orientadora e L. Deixamos que os/as alunos/as escolhessem seus lugares quando chegaram no recinto. O encontro do dia 09 de setembro de 2019 iniciou-se com a fala da professora orientadora, que explicou a proposta. O grupo presente, composto de 14 participantes, sendo duas professoras preceptoras e doze residentes,

Iniciei apresentando-me como professora pesquisadora, contemplando minha formação, a motivação para pesquisa e minha alegria ao refletir sobre as mudanças ocorridas em minha prática pedagógica após a implementação da proposta de trabalho em grupos com meus alunos. Desse modo, justifiquei o interesse pela pesquisa e agradei ao grupo a oportunidade de observar, compartilhar e discutir um pouco sobre os aspectos advindos dessa prática.

Após a apresentação pessoal, trouxe uma breve descrição conceitual do trabalho em grupos, segundo as autoras Cohen e Lotan (2017), identificando suas características, os papéis exercidos pelos/as alunos/as e especificidades relacionadas à composição dos grupos e às tarefas adequadas à realização do trabalho. Tal procedimento se justifica por se tratar de uma turma de futuros/as professores/as.

Uma das professoras da escola básica, preceptora, comentou que fazia trabalhos em grupos nas suas turmas, mas que não deu continuidade em razão de perceber que aquele estudante líder do grupo ficava sobrecarregado demais. Com a nossa apresentação, ela valorizou a separação dos papéis e disse que, assim, poderia criar condições para resolver o problema citado.

Como tínhamos presentes duas professoras preceptoras (da escola básica) e a coordenadora (professora da universidade), separamos a turma em três grupos, de modo que havia uma professora (licenciada) em cada grupo e os outros membros foram distribuídos, desfazendo a formação inicial criada por eles.

Deixamos que o próprio grupo escolhesse o/a facilitador/a, os demais papéis seriam definidos à direita do/a facilitador/a, respeitando a seguinte ordem: monitor/a de recursos, repórter, harmonizador/a e controlador/a de tempo. Nesse momento, observamos que todos/as começaram a conversar ‘sorridentes’ nos grupos, mostrando expectativa com a nova proposta. Visivelmente, foi um momento descontraído.

Como as atividades realizadas na turma de Residência Pedagógica foram as mesmas desenvolvidas na turma de Licenciatura do Campo, aqui já relatadas, optamos por não trazer, novamente, o comando das questões. Faremos o relato dos desdobramentos nessa experiência.

Atividade 1 – Círculos Partidos

Objetivos: Cada componente deverá completar seu círculo. Para que o objetivo seja alcançado, é necessário observar as necessidades dos outros membros do grupo e promover a interação entre os pares, trocando algumas peças, mas a tarefa deve ser realizada em absoluto silêncio.

Distribuímos os cartões de atividades e, como recurso, cada componente do grupo recebeu um envelope contendo partes de um círculo partido. Observamos que todos os grupos estavam focados durante a realização da atividade, alguns demonstravam um grande incômodo em não poder falar, mas se mantinham em silêncio. Esse já era um aspecto esperado, visto que já havíamos realizado essa atividade em outras turmas de diferentes níveis de ensino, e, em todas as experiências, os participantes pareciam querer falar, olhavam para os/as colegas tentando pedir as peças necessárias para montar seu círculo.

Finalizado o tempo estipulado, convidamos os/as repórteres a relatar a experiência vivenciada no grupo, o que foi feito. Em seguida, levantamos, para toda a turma, algumas questões: como vocês se sentem em relação ao que ocorreu no seu grupo durante a atividade? O que vocês fizeram no grupo para resolver o problema proposto?

Registramos, a seguir, algumas falas apresentadas:

G₁: No início tinham alguns círculos prontos, mas tínhamos que desfazer para conseguir montar os outros.

G₂: Deu vontade de pegar tudo e montar. Nós temos uma tendência de querer fazer tudo para o outro.

G₃: Não foi fácil. Tivemos que esperar a vez do outro, o tempo dele.

Uma professora preceptora disse que ficou tão focada em pensar nas suas peças que não percebeu todo o grupo esperando suas peças. A professora coordenadora apontou que somos egoístas e não conseguimos perceber a necessidade do/a outro/a.

Considerações da pesquisadora: Observamos, nesta atividade, que apesar de o grupo já ter uma trajetória escolar extensa, muitas habilidades necessárias à realização de atividades em grupos ainda não estavam consolidadas, como, observar a necessidade do/a colega para a sua conclusão. Tal observação foi realizada após escutar do grupo a dificuldade que tiveram em observar a necessidade do/a outro/a.

Tivemos, obviamente, muita facilidade com o conhecimento matemático envolvido na atividade e, também, condições de verificar que os papéis foram respeitados, além disso, todos/as exerceram suas funções com aparente tranquilidade. Acreditamos que os objetivos propostos foram alcançados, uma vez que os/as componentes conseguiram completar a tarefa no tempo estipulado, respeitando todas as regras apresentadas e, principalmente, atentando para a necessidade de observar o/a outro/a para que a tarefa fosse concluída. Destacamos que, mais importante que a conclusão com êxito da atividade, foi o processo para a efetiva conclusão. Os/As participantes tiveram a oportunidade de conversar e discutir aspectos que dificultaram e/ou facilitaram a realização da atividade.

Atividade 2 – Projetista Mestre

Entregamos o cartão de atividades aos grupos e, como recurso, cada aluno/a recebeu um Tangram e uma folha tamanho A3 dobrada, que deveria ser utilizada de modo a impedir que sua construção fosse visualizada pelos outros membros do grupo.

Os/As facilitadores/as começaram a leitura da atividade, conforme orientado, pois essa era uma de suas funções.

A atividade promoveu um grande engajamento dos/as participantes. Os grupos trabalharam bem, todos/as pareciam ter compreendido as regras da atividade. Percebemos que os/as projetistas tiveram dificuldades em elaborar uma descrição da figura criada. Uma projetista chegou a mudar sua construção para facilitar sua descrição. Essa atitude parece se relacionar com uma cobrança enraizada que temos de concluir as atividades sempre com sucesso. O fato de não conseguir completar a atividade parece estar associado ao fracasso.

Finalizado o tempo estipulado, convidamos novamente os/as repórteres para apresentarem como foi a experiência em seus grupos, pontuando dificuldades e facilidades para a realização dela. Apresentamos, a seguir, algumas falas:

G₁: Como é fantástico ver que cada membro do grupo recebe de forma diferente as instruções.

G₂: Fiquei pensando, o que será que nossos alunos sentem nas nossas aulas. Percebi a minha dificuldade em entender quando outra pessoa está lendo.

G₃: Como é interessante a questão de cada um interpretar de uma forma diferente as instruções que foram passadas. Com as perguntas de uma colega eu consegui montar direitinho, mas, ela mesma não conseguiu fazer nem parecido.

Considerações da pesquisadora – Nessa atividade, observamos o quanto é importante nos comunicarmos de maneira clara e objetiva, mas precisamos entender que nem sempre o/a receptor/a vai receber a informação como planejamos. Outro aspecto que chamou a atenção é que os/as projetistas não exploraram todas as características dos polígonos, o que pode ter dificultado a reprodução por parte dos outros/as componentes.

Fotografia 4: Produção dos grupos – Atividade Projetista Mestre



Figura: Fonte da pesquisadora

Atividade 3 – Construindo Formas

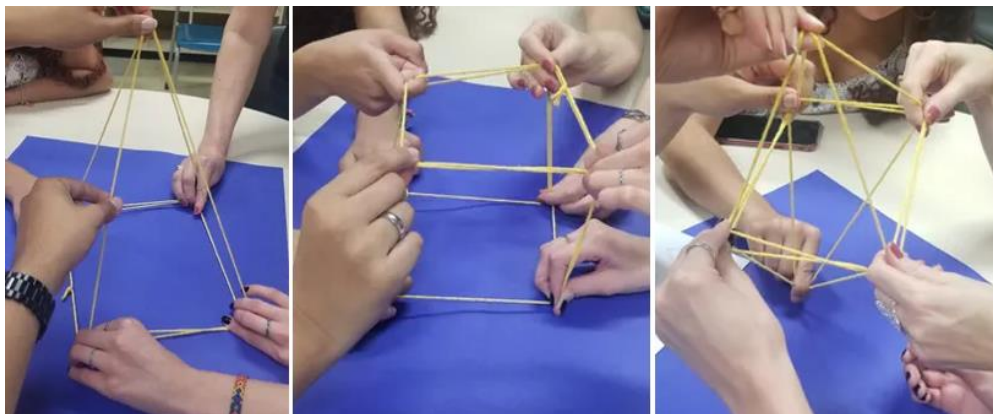
Para a realização desta atividade, os/as alunos/as receberam o Cartão de Atividades e, como recurso, um pedaço de barbante com as pontas amarradas e código QR para postagem do material produzido. Eles/as deveriam trabalhar juntos para criar algumas formas (polígonos e sólidos geométricos).

Algumas regras deveriam ser seguidas, foram elas: todos os membros do grupo deveriam ter ao menos uma mão no barbante, as pontas do barbante não poderiam ser desamarradas e o/a repórter deveria tirar fotos depois que as formas estivessem montadas e postar no Padlet. Todo barbante deveria ser utilizado na realização da tarefa.

Como já relatado em pesquisa exploratória realizada na turma de Licenciatura em Educação do Campo, considerando que o uso das tecnologias digitais não faz parte, especificamente, desta pesquisa, mas, como um recurso didático, foi uma oportunidade apresentar, para o grupo de estudantes e professoras, uma possibilidade de utilização de um painel interativo elaborado com base nas construções da turma. O acesso ao painel foi realizado por meio da leitura do código

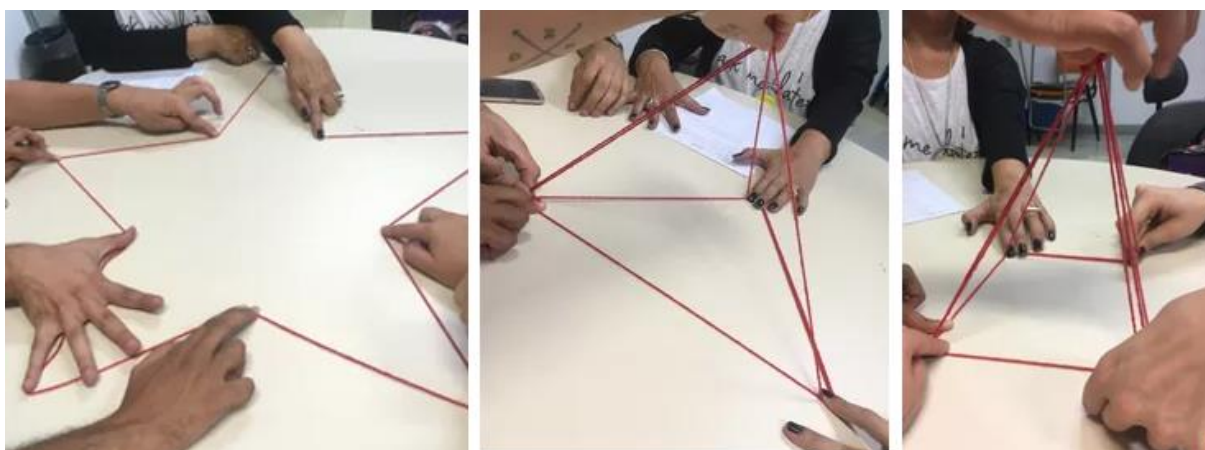
QR fornecido no início da atividade. Apresento, a seguir, algumas das construções realizadas e postadas pelos grupos no mural criado no Padlet.

Fotografia 5: Produção dos grupos – Atividade construindo formas



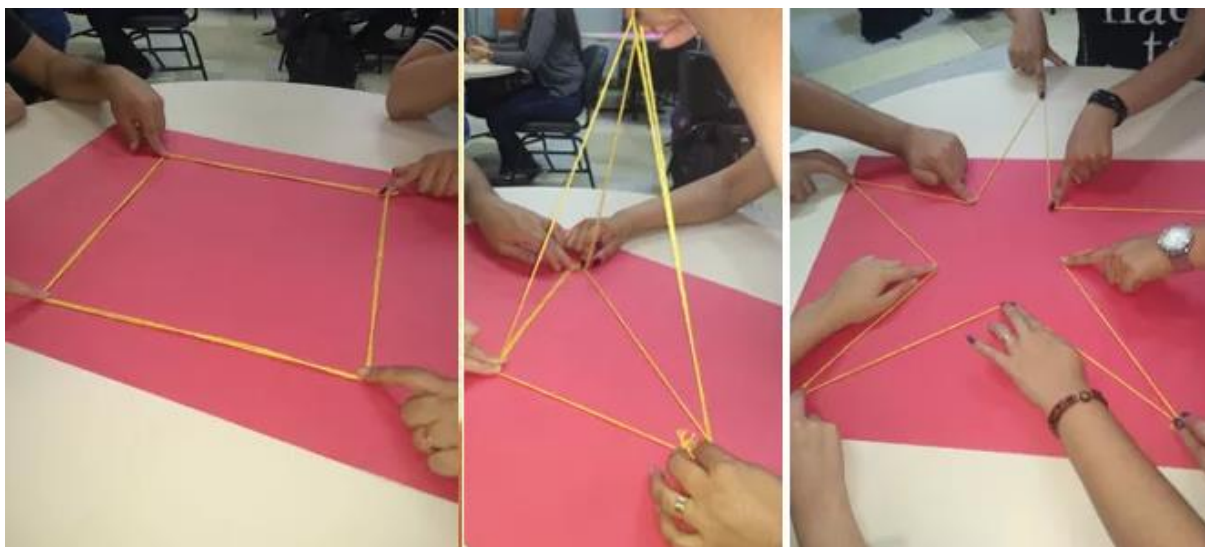
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Fotografia 6: Produção dos grupos – Atividade construindo formas



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Fotografia 7: Produção dos grupos – Atividade construindo formas.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Como o tempo do encontro estava finalizando e alguns/as alunos/as precisaram sair para participar de outras aulas, deixamos os últimos minutos livres para considerações, dúvidas e/ou sugestões.

Registramos, a seguir, a fala de uma Professora preceptora que nos trouxe mais ânimo e entusiasmo para a pesquisa, pensando em sua importância para outros/as docentes, especialmente os/as responsáveis por trabalhar o componente de matemática nas turmas de ensino fundamental da rede pública estadual de Minas Gerais.

Para mim foi fantástico. Vocês apontaram caminhos, estava tudo organizado. É uma metodologia mesmo. É possível trabalhar com outras atividades também? Podem partilhar conosco?

Deixamos nosso contato e o convite para participarem da próxima etapa da pesquisa.

Ouvir a fala de uma Professora atuante na Educação Básica foi extremamente relevante, não queremos com isso desconsiderar a participação dos/as licenciandos/as, mas valorizar a experiência e compartilhar as angústias que vivenciamos em nossas salas de aulas. Além disso, o relato destaca a necessidade de ampliar a discussão sobre atividades adequadas para a realização em grupos. O tempo não permitiu discutir, com os/as participantes, os conceitos matemáticos que poderiam ser explorados na atividade.

Nossas considerações: Por se tratar de uma turma de adultos/as, graduandos/as, muitos já com experiência docente, pudemos observar que o sentido do desenvolvimento da proposta foi duplo: a realização das atividades, verificando suas possibilidades e, também, a discussão das próprias propostas, já que se tratavam das duas últimas práticas de futuros/as professores/as.

Desse modo, foram feitas, pelos/as graduandos/as, considerações sobre a possibilidade de implementação da proposta em suas futuras turmas, a organização e desenvolvimento de atividades que buscavam preparar a turma para o trabalho em grupos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa teve como objetivos compreender a aula de matemática organizada em grupos, destacar aspectos sobre sua implementação para que pudessem favorecer as aprendizagens dos/as estudantes. Nosso propósito foi também o de elaborar um recurso contendo orientações aos/às professores/as para essa prática, o que faremos ao final.

Nós nos propusemos a alguns estudos exploratórios antes de desenvolver a ideia inicial que era a constituição de um grupo de docentes para discutir, elaborar e desenvolver proposta de trabalho em grupos nas aulas de matemática. Com a pandemia, isso não foi possível. Para nossas análises, então, consideramos a proposição e desenvolvimento das atividades do estudo exploratório, dentro da proposta aqui concebida, envolvendo ensino médio e superior. Essa proposta, assim, pareceu-nos válida por entender que o foco do estudo é a proposta de aulas em grupos.

Para se conseguir essa análise, optamos por marcar o estudo pelas características consideradas de acordo com os objetivos propostos. Assumimos uma postura interpretativa das ações observadas e desenvolvidas, em uma metodologia qualitativa de estudo exploratório para compreender as aulas realizadas em pequenos grupos. Apesar da impossibilidade de realização da metodologia inicialmente traçada, foi possível a observação direta de aulas organizadas em pequenos grupos, alinhadas ao referencial teórico que embasou a realização deste estudo, contempladas de êxitos ou frustrações, assim, como em conversas com a pesquisadora, focando, especialmente, na utilização do trabalho em pequenos grupos para a aprendizagem da matemática.

A observação direta de aulas organizadas em pequenos grupos, alinhadas ao referencial teórico que embasou a realização deste estudo, Lotan e Cohen (2017), foi determinante para compreensão da proposta. O estudo exploratório, com a observação e participação em três experiências, mesmo que em diferentes contextos e condições, mostrou que há importantes possibilidades formativas com a proposta. A proposta pode contribuir para apresentar conceitos matemáticos essenciais de maneira mais situada, com recursos diversos, como a proposição de problemas, jogos e desafios que, diferentemente, das aulas comumente existentes, proporcionam convivência compartilhada, cooperação de tarefas e maior aprendizagem. A mobilização proporcionada aos estudantes se mostrou bastante positiva, havendo debates, questionamentos, experimentações e conclusões. Afinal, apesar de cada membro de cada grupo

ter uma função definida, o trabalho precisou ser desenvolvido de maneira colaborativa. Os/As estudantes demonstravam compreender a proposta de trabalho, desempenhando os papéis nos grupos e os conhecimentos, nela, envolvidos.

Tivemos oportunidade de observar, nas aulas do ensino médio, o potencial da proposta das aulas em grupos, já que elas provocaram a curiosidade, o envolvimento e a participação da maior parte dos/as alunos/as. Observamos também a desenvoltura da Professora diante da complexidade da proposta, a necessidade de um planejamento consistente, incluindo a elaboração ou adaptação de atividades para promover um ambiente propício ao desenvolvimento das aprendizagens matemáticas. Aspectos identificados na prática da Professora indicam a necessidade de preparação constante e contínua dos/as estudantes para a convivência compartilhada, delegando autoridade. Sobre a delegação de autoridade, as autoras consideram,

[...] quando uma atividade em grupo está em curso e as equipes trabalham e discutem, utilizando as instruções do cartão de tarefas que você preparou, sua autoridade foi delegada. Você não precisa estar em todos os lugares ao mesmo tempo, tentando ajudar seis ou mais grupos diferentes. Além disso, fazer os alunos conversarem e trabalharem juntos é essencial como estratégia para gerenciar turmas heterogêneas. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 122).

As práticas mostraram, também, limitações, sendo a principal delas a questão do tempo e estrutura da escola. O curto tempo de cada aula na Educação Básica, diminuído ainda mais pela necessidade de organizar a disposição na sala a cada início de aula, mostrou-se como um elemento central para a eficácia da proposta. É preciso haver condições para o desenvolvimento das aulas em grupos, pois a escola está muito estruturada para a aula individualizada com o/a professor/a na condução de exposições ou tarefas para serem feitas, no máximo, em duplas. O tempo de cinquenta minutos, usualmente utilizado nas aulas, mostra-se restrito, dificultando a conclusão das tarefas, exigindo que a Professora interrompa os trabalhos antes de sua finalização. Quando não é possível prosseguir, vimos que a atividade fica muito prejudicada.

Ainda em relação ao tempo, existe uma grande preocupação dos/as docentes relacionada à cobertura curricular que, em alguns casos, impunha a necessidade de a professora trabalhar com fórmulas, por exemplo, que seriam cobradas em algumas avaliações, como o Exame Nacional do Ensino Médio. Que tempo, proporciona a escola, para compreender os raciocínios que levam à compreensão dos conceitos para chegar, por exemplo, às fórmulas?

Tivemos oportunidade de desenvolver e observar nas aulas de graduação, com as duas práticas que realizamos, não só a riqueza do trabalho em grupos para se realizar as atividades, pelo nível de conversação e socialização que proporcionou, mas também pudemos discutir a própria proposta, tornando essas experiências como momento de formação docente. Nesse sentido, reforçamos a importância da aula em grupos tanto para a aprendizagem de conceitos matemáticos quanto para oportunidade de formação docente. Nessa experiência, a questão do tempo não se mostrou problemática e, por se tratar de uma experiência isolada, a estrutura atendeu à proposta.

Assim, nossas observações reafirmam as possibilidades de ampliar aprendizagens com aulas organizadas em grupos, na concepção aqui apresentada. Isso se dá, essencialmente, pela organização interna dos grupos, divisão de tarefas e papéis de seus/as participantes, pelo tipo de atividade apresentada e pelo compartilhamento dos resultados com a turma. Mostraram também as dificuldades, especialmente a questão de o tempo de aula ser curto nos contextos em que observamos no Ensino Médio. Há, ainda, a necessidade de que o espaço seja organizado previamente para aulas em grupos, demandando uma formação coletiva entre os/as docentes e a escola; exige planejamento específico de atividades que favoreçam os grupos na perspectiva aqui considerada. Há, ainda, que entender ser necessário um período de adaptação dos/as estudantes.

Em síntese, em função dos objetivos propostos, pudemos perceber a potencialidade das aulas de Matemática organizada em grupos com a constituição interna de papéis a seus/as participantes. Podem ser propostos os grupos para o estudo de qualquer conteúdo, desde que sejam elaboradas atividades que ensejam o trabalho compartilhado, um dependendo do outro. Percebemos também que a proposta pode ser realizada em qualquer momento, mas se a organização escolar já tiver uma base em trabalho de grupos, ficará bastante facilitada. Como metodologia de ensino, embora não tenhamos conseguido desenvolver outras experiências, pode contemplar uso de tecnologias diversas, inclusive as digitais. Além disso, pode ser combinada com várias outras metodologias de ensino, como a resolução de problemas, a investigação etc.

Apresentamos, como síntese de nosso trabalho, um recurso educativo por nós elaborado, na expectativa de que tal proposta possa ser apresentada e desenvolvida por professores que queiram implementá-la em suas aulas. Desejamos continuar essa discussão com professores/as que se interessem pelo avanço de suas metodologias de ensino e, também, desejamos continuar

elaborando propostas de aulas, com atividades que se adaptem ao que é necessário, constituindo, assim, um conjunto que facilite a atuação docente.

Cohen e Lotan (2017) apresentam algumas considerações sobre potencialidades da elaboração de atividades realizadas de forma colaborativa pelos/as docentes.

Trabalhar juntos na elaboração de tarefas adequadas apresenta o potencial de ser uma poderosa atividade de aprendizagem profissional para professores interessados em expandir e reforçar seu repertório de estratégias pedagógicas, voltadas a salas de aula heterogêneas do ponto de vista acadêmico e linguístico. (COHEN; LOTAN, 2017, p.89).

Pudemos perceber e confirmar que a aula em grupos mobiliza o conhecimento matemático (que seja significativo para o/a estudante, especialmente quando é apresentado com relação a outros conhecimentos), a relação professor/a-aluno/a (impulsionando o pensamento lógico-dedutivo em relações de escuta e de incentivo à autonomia de cada um), a relação aluno/a-aluno/a (reforçando o compartilhamento e a escuta uns/as dos/as outros/as).

Acreditamos ainda que as aulas em grupos proporcionam o compartilhamento de regras socializantes e democráticas, abrindo condições para que seja feita uma avaliação da aprendizagem contínua e formadora, por considerar um conjunto de aspectos que se constitui a aprendizagem. Nesse sentido, além do registro de resultados, o/a professor/a pode observar o desempenho de cada aluno/a.

Entendemos que a aula em grupos representa uma descontinuidade em relação a uma aula 'tradicional' de matemática. Como docentes, precisamos estar cientes das dificuldades a serem enfrentadas quando tentamos romper com hábitos arraigados. As concepções fundamentadas, resultantes de estudos estruturados e reflexões sobre a matemática e sua aprendizagem, o papel da interação e comunicação para o desenvolvimento dessas aprendizagens podem ser justificativas para maior investimento na implementação da proposta durante as aulas de matemática.

Esperamos que o nosso trabalho possa colaborar para isso, desse modo, deixamos, como sugestão, a formação de grupos de professores/as para discussão das potencialidades da aula em grupos e elaboração de atividades adequadas para sua realização.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paulo Nunes de. **O ensino globalizante em dinâmica de grupo**. São Paulo: Editora Saraiva, 1973. 135p.

BOALER, Jo. **Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BOAVIDA, Ana Maria.; PONTE, João Pedro. **Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas**. In: GTI (Org.). *Refletir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM, 2002.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Versão Homologada. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: jun. 2018.

CHACÓN, Inés M^a Gómes. **Matemática Emocional: os afetos na aprendizagem matemática**. Trad. Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2003.

COHEN, Elizabeth G.; LOTAN, Rachel. A. **Working for Equity in Heterogeneous Classrooms: Sociological Theory in Practice**. New York: Teachers College Press, 1997.

COHEN, Elizabeth G.; LOTAN, Rachel A.; Scarloss, A. & Arellano, A. R. **Complex instruction: Equity in cooperative learning classrooms**. *Theory Into Practice*, v. 38, n. 2, Mar., 1999.

COHEN, Elizabeth G.; LOTAN, Rachel A. **Planejando o trabalho em grupo: Estratégias para salas de aulas heterogêneas**. Porto Alegre: Penso, 2017.

DAMIANI, Magda Floriana. **Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios**. *Educar*, Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008. Editora UFPR. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/er/n31/n31a13.pdf/> Acesso em: set. 2020.

DARLING-HAMMOND, Linda. **Powerful Teacher Education**. San Francisco, CA, Jossey-Bass, 2012.

DAVID, Maria Manuela Soares. **Falar sobre matemática é tão importante quanto fazer matemática**. *Revista Presença Pedagógica*, Belo Horizonte, v. 6, n.32, p. 17-24, 2000.

DIECKMANN, Jack. **Oficina Práticas de Mentalidades Matemáticas: desenvolvendo atividades abertas, criativas e visuais**. Instituto Sidarta, Cotia, São Paulo, 17 ago. 2019b.

FERNANDES, Elsa. **O trabalho cooperativo num contexto de sala de aula.** Análise Psicológica (1997), 4 (XV): 563-572. Disponível em:
<http://www.scielo.mec.pt/pdf/aps/v15n4/v15n4a04.pdf/> Acesso em: set. 2020.

FIORENTINI, Dario. **Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente?** Em: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola (org.) Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo-Horizonte: Editora Autêntica, 2006.

FOLGUERAS, Maura Valadares. **Trabalho de grupo na escola primária.** Belo Horizonte: Editora do Professor, 1969.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HUMPREYS, Cathy; PARKER, Ruth. **Conversas numéricas: Estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática.** 1. Ed. Porto Alegre: Penso, 2019.

KOHN, Alfie. *Beyond discipline: From compliance to community.* Alexandria, VA: ASCD, 1996.

LARROSA, Jorge. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência.** Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, 2002.

LORENZATO, Sérgio (org.). **Para aprender matemática.** Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores). LOTAN, R. (2006). **Teaching Teachers to Build Equitable Classrooms.** Theory Into Practice, 45(1), 8.

MINICUCCI, Agostinho. *Técnicas do trabalho de grupo.* São Paulo: Atlas, 1987. 285p.

NUNES, Fernando José da Silva. **Ensino da Matemática e a aprendizagem em grupo.** Lisboa, 1996. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Lisboa, 1996.

PENTEADO, Heloisa Dupas; GARRIDO, Elsa. **Pesquisa-ensino: A comunicação escolar na formação do professor.** São Paulo: Paulinas, 2010.

SAVIANI, Demerval. **Escola e democracia.** 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

SILVA, Maria Regina Gomes da. **Considerações sobre o trabalho em grupo na aula de Matemática.** Mimesis, Bauru, v. 19, n. 2, p. 135-145, 1998.

TEIXEIRA, Inês Assunção de Castro. **Da condição docente: primeiras aproximações teóricas.** Educ. Soc., Campinas, v. 28, n. 99, maio/ago. 2007.

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no ensino fundamental** [recurso eletrônico]: formação de professores em sala de aula; tradução Paulo Henrique Colonese. – 6. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

WEINSTEIN, Carol Simon.; NOVODVORSKY, Ingrid. **Gestão de Sala de Aula: lições da pesquisa e da prática para trabalhar com adolescentes.** Porto Alegre: AMGH Editora, 2015.

WIGGINS, Grant; McTIGHE, Jay. **Understanding by Design**. 2^a ed. Alexandria, VA: ASCD, 2005.

ZAIDAN, Samira. **O(a) Professor(a) de Matemática no Contexto da Inclusão Escolar**. Tese. FaE-UFMG, Belo Horizonte, 2001.

ANEXOS

ANEXO A – ATIVIDADE ‘PONTOS E RETAS’



ESCOLA ESTADUAL PTN
ATIVIDADE DE MATEMÁTICA – 2º Bimestre – 3º ano
“Pontos e Retas”

Prof. Responsável:

Objetivo específico: Explorar o conceito da inclinação de retas.

Grupo:

Grupo:

Para a atividade, é esperado que os/as alunos/as sejam capazes de:

- Analisar e interpretar informações e usar raciocínio lógico para compreender padrões;
- Usar o plano cartesiano para representar pontos e resolver problemas;
- Argumentar matematicamente;
- Conseguir comunicar suas ideias aos colegas e ouvir e compreender as ideias dos colegas.

‘Ninguém domina todas essas habilidades, mas todos possuem pelo menos uma dessas habilidades e poderá contribuir para o trabalho do grupo.’

Em grupo: Todos os integrantes do grupo devem seguir o roteiro dirigido abaixo utilizando o papel quadriculado. O/A repórter faz as anotações na folha, e os/as demais, no caderno. As respostas serão apresentadas e discutidas na próxima aula.

1 – Assinalem, de vermelho, os eixos coordenados: x e y no papel quadriculado e marquem os pontos $A(2,3)$ e $B(3,6)$.

2 – Tracem, de azul, a reta r que passa pelos pontos A e B e identifiquem, por meio da reta, outros pontos que pertencem a ela. Assinalem esses pontos de preto.

3 – Completem a tabela 1 abaixo com os pontos identificados na reta azul.

x					2	3								
y					3	6								

Tabela 1

4 – Analisem a tabela 1, discutam as questões abaixo e formulem uma resposta única do grupo:

- Como está sendo a variação dos valores do x ? E dos valores do y ?
- Sem olhar no plano cartesiano, é possível dizer quais seriam os próximos pontos da tabela? Por quê? Justifique com argumentos matemáticos.

5 – No papel quadriculado, marquem os pontos $P(4,1)$ e $Q(6,2)$ e tracem, de verde, a reta s que passa por eles. Identifiquem outros pontos que pertencem a essa reta e completem a tabela 2 abaixo.

x					4	6								
y					1	2								

Tabela 2

6 – Analisando a tabela 2, formulem uma resposta única para o grupo:

- Como está sendo a variação dos valores do x ? E dos valores do y ?

- Sem olhar no plano cartesiano, é possível dizer quais seriam os próximos pontos da tabela 2? Por quê? Justifique com argumentos matemáticos.

7 – Cada integrante do grupo deve ‘secretamente’, escolher dois pontos quaisquer da reta **r** e calcular: $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$
Quais os resultados obtidos no grupo? _____.

8 – Façam o mesmo processo da questão 7 utilizando dois pontos quaisquer da reta **s**.
Quais os resultados obtidos no grupo? _____.

9 – Fazendo $y_2 - y_1$, estamos calculando a ‘variação do y’. E fazendo $x_2 - x_1$ estamos calculando a ‘variação do x’. Dividindo estes resultados, estamos calculando a

‘razão entre a variação do y e a variação do x’.

Observando as retas no plano, as tabelas e as definições acima, compare os resultados obtidos nas questões 7 e 8 e identifiquem as características das duas retas que possam justificá-los.

Reta s	Reta r

10 – Marquem o ponto **P (5,-2)**. Cada integrante deve fazer (secretamente) uma reta que passe por esse ponto. Comparem as retas desenhadas e discutam: As retas são iguais? Todas passaram pelo ponto P? Olhando para as retas e sem fazer contas, qual é a principal diferença entre elas?

Critérios de avaliação:

- ✓ Todos/as os/as integrantes do grupo cumpriram suas funções.
- ✓ A explicação teve argumentação matemática.

ANEXO B – ATIVIDADE ‘RETAS COM ANIMAIS’



ESCOLA ESTADUAL PTN
ATIVIDADE DE MATEMÁTICA – 2º Bimestre – 3º ano
‘Retas com animais’

Prof. Responsável:

Objetivo específico: Explorar o conceito da inclinação de retas.

Grupo:

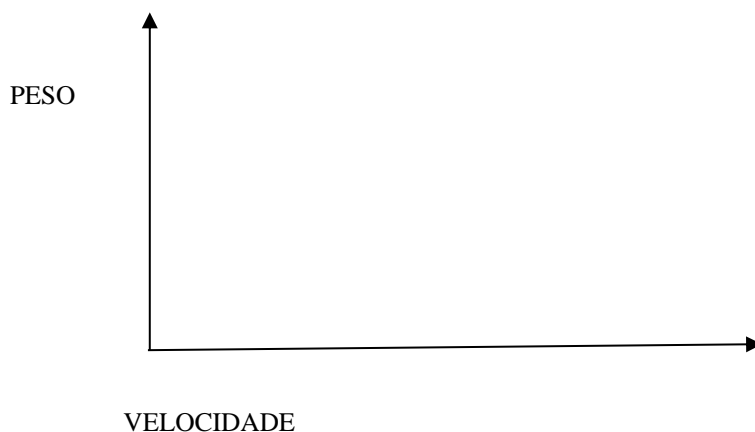
Para a atividade, é esperado que os/as alunos/as sejam capazes de:

- Analisar e interpretar informações gráficas;
- Usar o raciocínio lógico para compreender padrões;
- Usar o plano cartesiano para representar relações e resolver problemas;
- Argumentar matematicamente;
- Conseguir comunicar suas ideias aos/às colegas, ouvir e compreender as ideias dos seus pares.

‘Ninguém domina todas essas habilidades, mas todos possuem, pelo menos, uma dessas habilidades e poderão contribuir para o trabalho do grupo.’

Individualmente (10 min):

Registre, no caderno, o que você entende que está sendo representado pelos eixos do plano cartesiano abaixo. Discuta com o grupo a sua ideia.



Em grupo (30 min):

O grupo deverá colar os animais no plano cartesiano seguindo um padrão específico observado. Em seguida, escolher dois animais para traçar uma reta que passe por eles e estabelecer valores estimados para calcular o coeficiente angular dessa reta.

Critérios de avaliação:

- ✓ Todos os integrantes do grupo cumpriram suas funções.
- ✓ O trabalho do grupo teve argumentação matemática.
- ✓ O trabalho do grupo estava bem organizado e claro.

Cartão de Recursos



ANEXO C: ATIVIDADE ‘BRINCANDO DE TRAÇAR RETAS’



ESCOLA ESTADUAL PTN
ATIVIDADE DE MATEMÁTICA – 2º Bimestre – 2º ano
‘Brincando de traçar retas’

Prof. Responsável:

Objetivos de aprendizagem: Desenvolver o raciocínio combinatório.

Grupo:

Para a atividade, é esperado que os/as alunos/as sejam capazes de:

Analisar e interpretar informações;
 Usar raciocínio lógico para resolver problemas;
 Usar o conceito combinação simples para resolver problemas envolvendo agrupamentos;
 Argumentar matematicamente;
 Conseguir comunicar suas ideias aos/às colegas;
 Ouvir e compreender as ideias dos/as colegas.

‘Ninguém domina todas essas habilidades, mas todos possuem, pelo menos uma dessas habilidades, e poderão contribuir para o trabalho do grupo.

Atividade:

Individualmente (10 minutos):

Registre, no caderno, uma estratégia matemática para estabelecer o total de segmentos de retas que podem ser formados ligando quaisquer dois vértices do pentágono da figura 1.

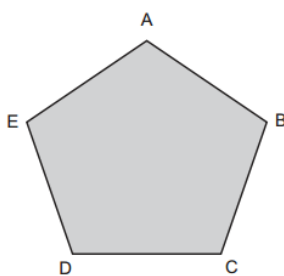


FIGURA 1

Em grupo (35 minutos)

Parte 1 – Discuta com o grupo a sua resolução.

Parte 2 – Se a figura fosse um octógono, qual a quantidade de segmentos de retas que poderiam ser formados ligando quaisquer dois de seus vértices?

Produto do grupo: Elaborar um cartaz com duas estratégias diferentes para a solução da parte 2. O/A repórter deve estar preparado/a para apresentar o cartaz à classe.

Crítérios de avaliação:

Todos/as desempenharam seus papéis e contribuíram para a atividade.
 O cartaz contém justificativas matemáticas.
 O cartaz está claro, legível e contém ilustração.

Apêndice A: UM RECURSO EDUCATIVO PARA AULAS DE MATEMÁTICA EM GRUPOS

MATEMATICANDO EM

GRUPOS



Guia prático de
implementação
nas escolas

CRISTIANE DE S. PEREIRA

Recurso Educacional da pesquisa de Mestrado

Matematicando em grupos: Guia prático de implementação nas escolas.

Universidade Federal de Minas Gerais

Reitora: Sandra Regina Goulart Almeida

Vice-Reitor: Alessandro Fernandes Moreira

Programa de Mestrado Profissional em Ensino e Docência

PROMESTRE – Faculdade de Educação da UFMG

Coordenadora: Teresinha Fumi Kawasaki

Subcoordenadora: Maria Amália de Almeida Cunha

Linha de pesquisa

Educação Matemática

Autora

Cristiane de Souza Pereira

Orientadora

Orientadora: Samira Zaidan

P436m T Pereira, Cristiane de Souza, 1978-
Matematicando em grupos [Recurso eletrônico] : guia prático de
implementação nas escolas / Cristiane de Souza Pereira. - Belo
Horizonte, 2021.
84 p. : enc, il., color.

[Obra produzida como recurso educacional em conjunto com a
dissertação de mestrado da autora com o título: "O trabalho em grupos
na aula de matemática". 121 f. : enc, il., color. - Orientadora: Samira
Zaidan.] - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de
Educação.

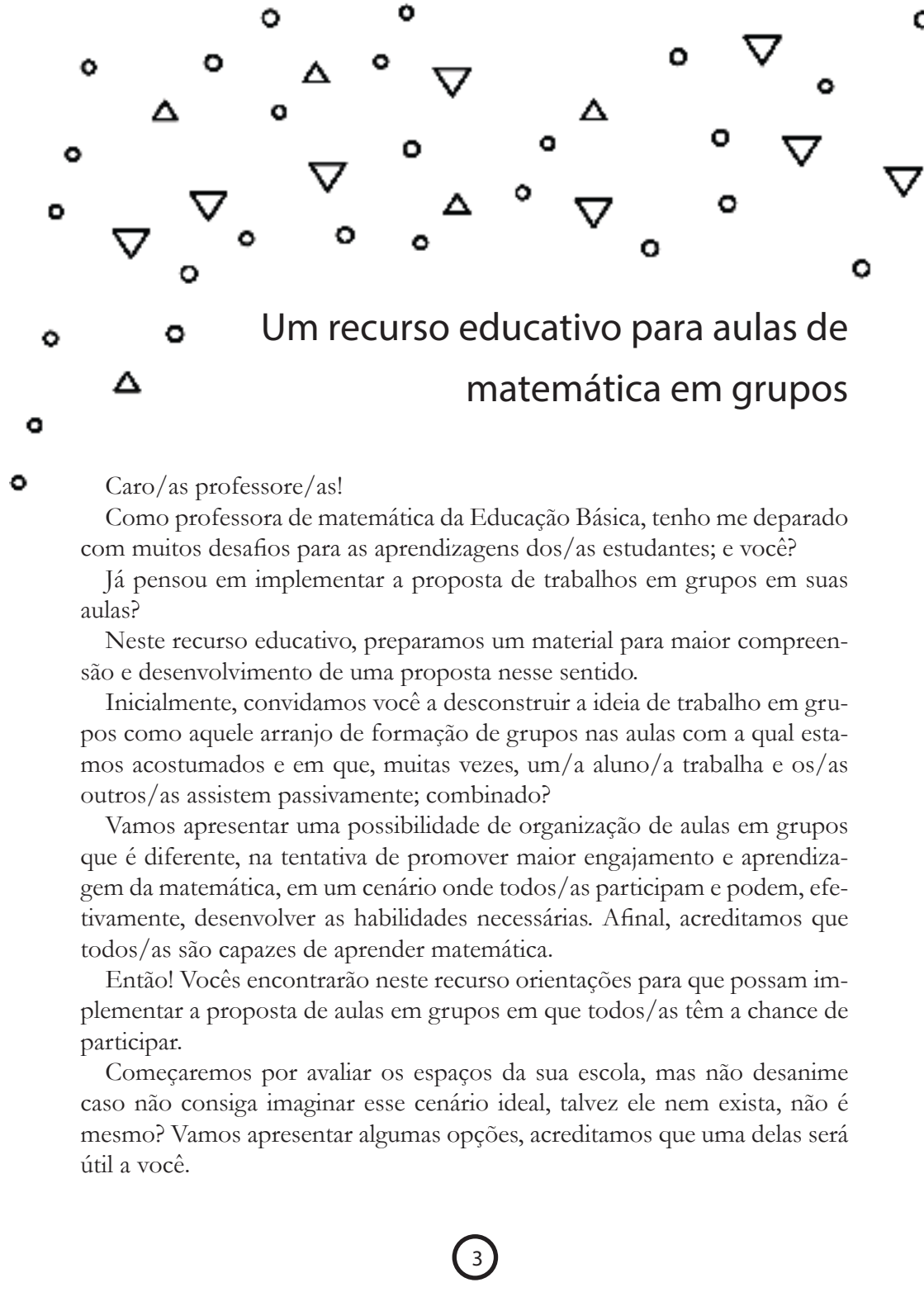
Bibliografia: p. 84.

1. Educação. 2. Matemática -- Estudo e ensino (Ensino médio).
3. Matemática -- Métodos de ensino. 4. Trabalho de grupo na educação.
5. Aprendizagem por atividades.
I. Título. II. Zaidan, Samira. III. Universidade Federal de Minas
Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 510.07

Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O



Um recurso educativo para aulas de matemática em grupos

Caro/as professore/as!

Como professora de matemática da Educação Básica, tenho me deparado com muitos desafios para as aprendizagens dos/as estudantes; e você?

Já pensou em implementar a proposta de trabalhos em grupos em suas aulas?

Neste recurso educativo, preparamos um material para maior compreensão e desenvolvimento de uma proposta nesse sentido.

Inicialmente, convidamos você a desconstruir a ideia de trabalho em grupos como aquele arranjo de formação de grupos nas aulas com a qual estamos acostumados e em que, muitas vezes, um/a aluno/a trabalha e os/as outros/as assistem passivamente; combinado?

Vamos apresentar uma possibilidade de organização de aulas em grupos que é diferente, na tentativa de promover maior engajamento e aprendizagem da matemática, em um cenário onde todos/as participam e podem, efetivamente, desenvolver as habilidades necessárias. Afinal, acreditamos que todos/as são capazes de aprender matemática.

Então! Vocês encontrarão neste recurso orientações para que possam implementar a proposta de aulas em grupos em que todos/as têm a chance de participar.

Começaremos por avaliar os espaços da sua escola, mas não desanime caso não consiga imaginar esse cenário ideal, talvez ele nem exista, não é mesmo? Vamos apresentar algumas opções, acreditamos que uma delas será útil a você.

Depois da definição desse espaço, vamos conversar sobre os combinados que precisam ser estabelecidos com os/as estudantes, pois a marca desta proposta de aulas em grupos é que todos/as sejam responsáveis por todo o processo. Esperamos que os/as estudantes sejam protagonistas.

Assim que os combinados forem estabelecidos, em comum acordo com os alunos e alunas, iremos partir para a ação. Será que seus estudantes estão prontos/as para trabalhar em grupos?

Eles/as são capazes de observar a necessidade dos/as colegas?

Conseguem argumentar de maneira esclarecedora e objetiva? São bons/as leitores/as?

São capazes de expressar ideias e informações de maneira esclarecedora e objetiva? Conseguem interpretar uma situação problema sem a sua ajuda?

Caso você tenha respondido não a algum desses questionamentos, é importante considerar que os alunos precisam desenvolver algumas habilidades para o bom desenvolvimento das aulas organizadas em grupos, segundo a proposta que apresentaremos.

Então, nesta proposta de aulas em grupos, precisamos, inicialmente, estabelecer algumas condições. Para isso, selecionamos atividades construtoras de habilidades, pois elas irão ajudar os/as estudantes a compreender a proposta.

Depois que os/as estudantes tiverem a oportunidade de consolidar algumas habilidades necessárias à realização das aulas organizadas em grupos, precisamos nos preocupar com as atividades matemáticas que podem ser propostas para desenvolver os conceitos matemáticos. Precisamos destacar que esse pode ser um momento de grande desafio, criar atividades instigantes, abertas, adequadas às aulas organizadas em grupos.

Trouxemos algumas proposições, exemplos de atividades de diversos autores que podem servir de inspiração para que outras atividades sejam criadas, mas gostaríamos de sugerir que você compartilhe a proposta com seus/suas colegas. Desse modo, vocês poderão colaborar uns/umas com os/as outros/as e criar outras atividades. Se tiver um grupo de professores/as engajados/as nesta proposta, os resultados serão muito melhores.

Para finalizar, realizaremos algumas reflexões sobre a prática. É necessário reconhecer algumas características da turma antes de iniciarmos a implementação da metodologia, e, assim, teremos condições de avaliar possíveis mudanças. Dessa forma, poderemos realizar intervenções e prosseguir com a prática de maneira mais assertiva.

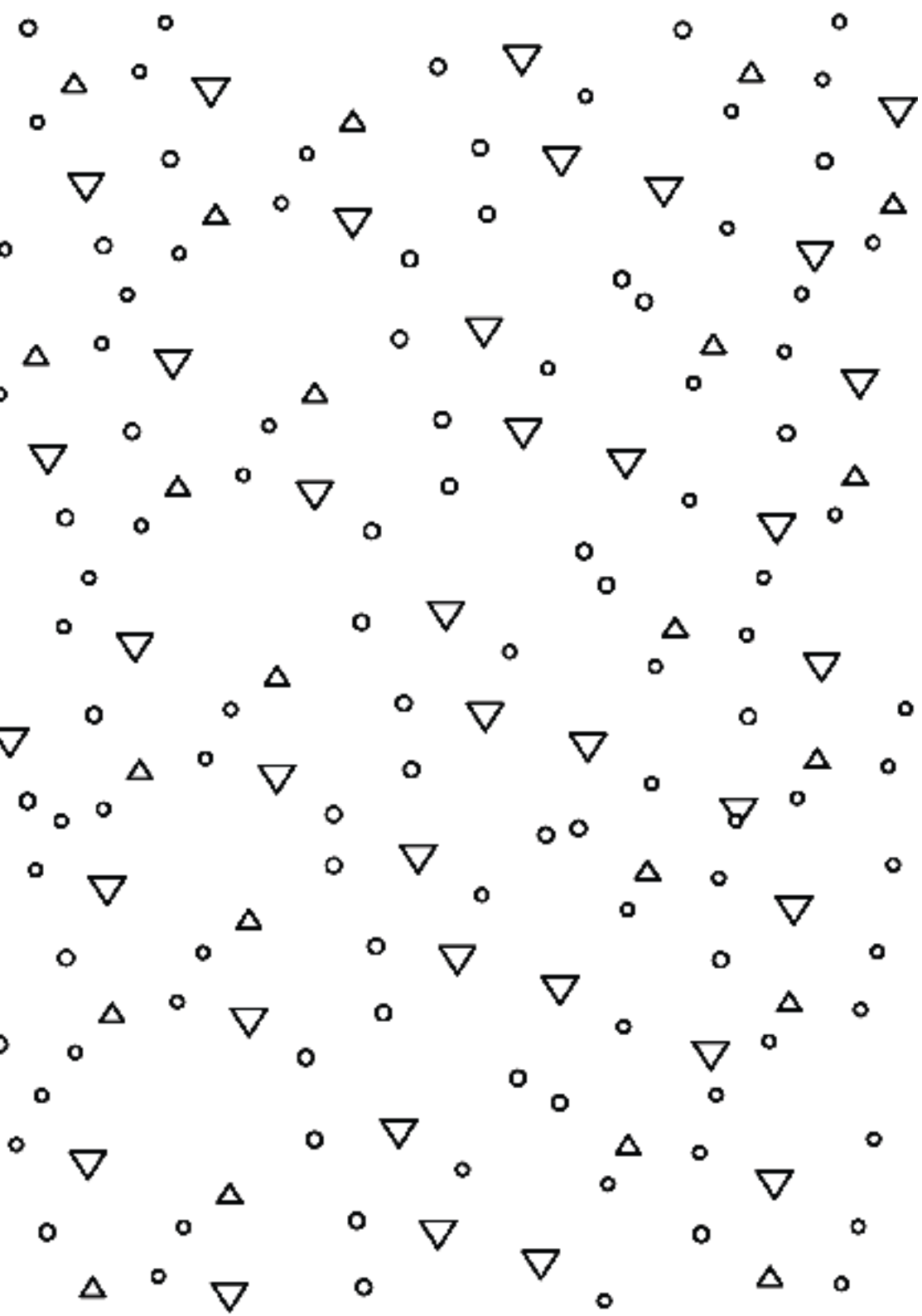
Assim, com o objetivo de contribuir com o seu trabalho e de outros/as colegas, que buscam uma orientação para introduzir essa proposta de Trabalho em Grupos em suas turmas, apresentamos esta proposição.

Acreditamos também que o engajamento dos/as estudantes, nas aulas de Matemática, poderá proporcionar, aos/às professores/as, maior satisfação com a sua própria prática de ensino.

Confiantes de que todos podem aprender matemática e cientes da grande relevância do trabalho de todos os professores, esse material se encontra à disposição de vocês. Bons estudos!

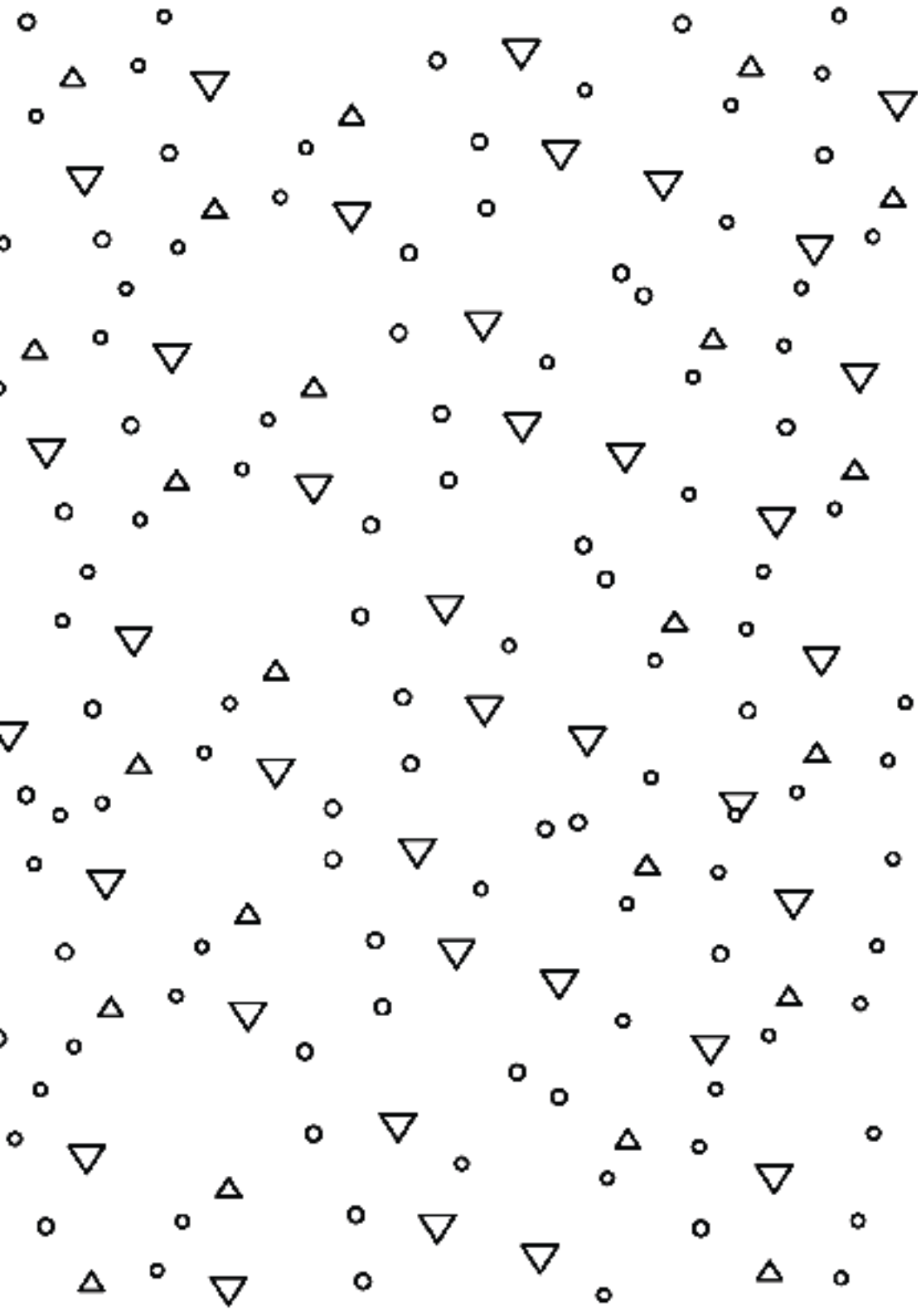
Cristiane de Souza Pereira
Pesquisadora - Professora das Redes Pública Estadual de Minas Gerais e
Privada de Belo Horizonte.

Novembro de 2021



Sumário

Um recurso educativo para aulas de matemática em grupos	03
O trabalho em grupos nas aulas de matemática	09
1. Preparo	11
1.1. Análise dos espaços da escola	13
1.2. Combinados de convívio para a realização das atividades em grupos	17
1.3. Combinados para a organização do trabalho em grupos	22
1.4. Papeis e funções	23
1.5. Atividades construtoras de habilidades	26
1.6. Atividades matemáticas	30
2. Implementação	33
2.1. Atividades construtoras de habilidades	36
Atividade 1 – Círculos partidos	36
Atividade 2 – Projetista mestre	41
Atividade 3 – Espaçonave	44
2.2. Atividades matemáticas	46
Atividade 1 – Conversa numérica	46
Atividade 2 – Cabo de guerra matemático	49
Atividade 3 – Trens com barras cuisenaire	55
Atividade 4 – Pintando o Brasil	61
Atividade 5 – E agora, como organizar?	64
Atividade 6 – Quantos segmentos podemos formar?	66
Atividade 7 – Qual é a senha?	69
Atividade 8 – Retirando Alan da selva	72
Atividade 9 – O prisioneiro	74
3. Reflexão sobre a prática	77
4. Repositório	81
5. Referências	84



O trabalho em grupos nas aulas de Matemática

Temos conhecimento de que a organização das aulas em pequenos grupos não é novidade para a maioria dos/as docentes, mas também sabemos que apesar de a metodologia ser conhecida ela é ainda pouco utilizada. É importante considerar que não entendemos o trabalho em grupos como um arranjo do espaço físico e disposição dos/as alunos/as em pequenos grupos, onde geralmente poucos/as trabalham e todos/as são “beneficiados/as”, mas nos referimos a uma metodologia que considera as relações existentes e as diferentes habilidades dos/as estudantes, entre outros aspectos. Vocês verão que esta é uma proposta diferente.

Nossa proposta é compartilhar com você, professor e professora, a experiência de aulas organizadas em pequenos grupos, de forma a oportunizar novas experiências aos/as estudantes, criar um ambiente onde a colaboração entre pares permeie as relações e os/as estudantes sejam motivados/as a desenvolver habilidades matemáticas complexas e necessárias ao exercício da cidadania. Enfim, considerando a importância do trabalho em grupos nas aulas de matemática, gostaríamos de destacar que nossa proposta pretende:

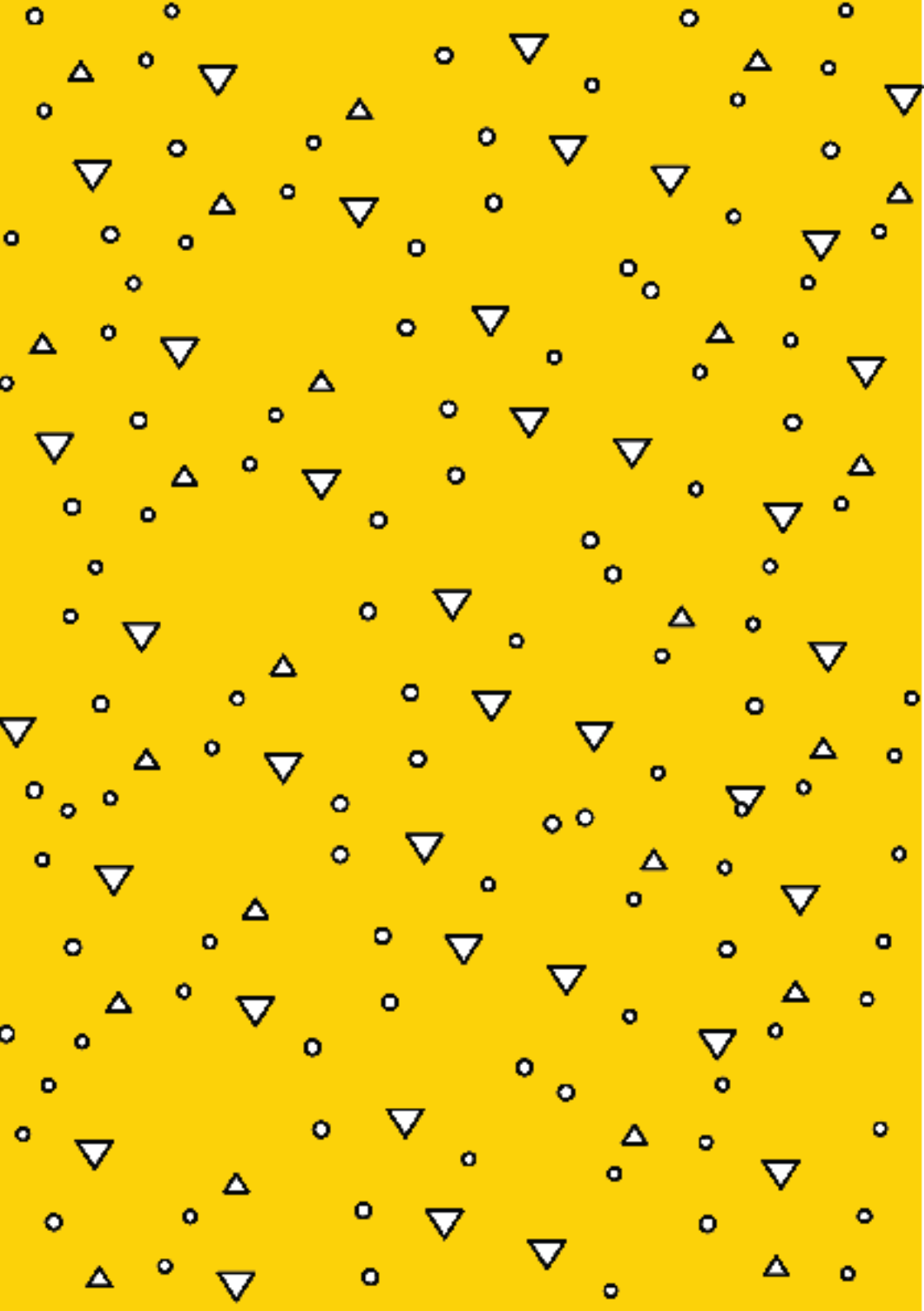
- Oportunizar momentos de aprendizagem a todos os alunos e alunas;
- Considerar que estudantes aprendem uns com os outros, independente dos seus diferentes níveis de desenvolvimento em matemática;
- Valorizar as diferentes habilidades do(a)s estudantes;
- Incentivar que estudantes atuem de forma autônoma para solucionar situações-problema;
- Permitir que docentes consigam atender a demanda de um número maior de alunos, melhorando assim, a gestão da sala de aula;
- Valorizar a prática do trabalho colaborativo que poderá ser estendida ao grupo de professore(a)s, implementando assim, melhor convivência e compartilhamento na própria Escola, podendo proporcionar maior satisfação com o ensino de Matemática.





01

PRE PARO



1.1 Análise dos espaços da escola

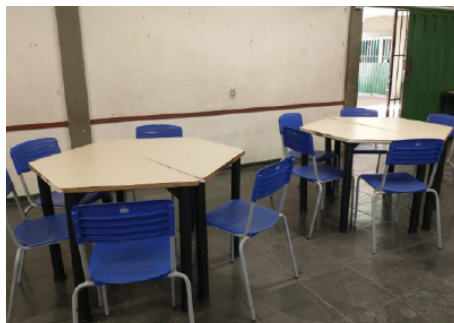
Pensar os espaços da escola antes de iniciar a implementação da proposta de trabalhos em grupos, fará toda a diferença. Iremos investir um tempo analisando algumas possibilidades e, assim, teremos condições de realizar as melhores escolhas. Será necessário esse estudo, pois, desse modo, seu tempo de trabalho com os/as estudantes será cada vez mais efetivo.

Vamos começar por considerar um cenário ‘ideal’, mas acredito que muitos/as de vocês não lecionam nesse ambiente. Quando iniciei a implementação da metodologia em minhas turmas, tive algumas dificuldades, principalmente por não existir esse cenário ideal na escola estadual em que leciono, mas em parceria com uma colega de área, que também conhecia a prática, fomos criando os espaços com a ajuda dos/as estudantes, professores/as e funcionários/as.

Cenário 1 Sala ambiente para aulas em grupos

Trata-se de um espaço fechado que pode ser constituído por uma sala ambiente, caso exista espaço físico disponível em sua escola, podendo, ainda, ser utilizado o auditório. Geralmente são áreas de uso coletivo, que têm um mobiliário adequado e permitem um agendamento para sua utilização, o que facilita o planejamento docente. Nesse caso, somente as aulas organizadas em grupos seriam realizadas nesse espaço.

É necessário pensar tanto no espaço físico quanto no mobiliário adequado para esse tipo de arranjo. Nesse primeiro momento, estamos trabalhando com um cenário ideal, um espaço físico bem ventilado, com iluminação adequada, mesas redondas ou similares, em número suficiente para toda a turma. Um dos motivos de optarmos por mesas redondas é que os/as alunos/as conseguem visualizar uns/umas aos/às outros/as, e esse é um aspecto de grande relevância no



trabalho colaborativo. Outro ponto é que esse mobiliário facilita que os/as alunos/as trabalhem no centro da mesa.

Pensando ainda no mobiliário, precisaremos de um quadro, que poderá ser utilizado por você, professor/a, para registro e/ou para os/as estudantes apresentarem as conclusões dos grupos. Um armário também será útil, pois, nele, você poderá organizar os materiais concretos e de papelaria que serão utilizados durante as aulas, além de itens como Tangram, Cuisinaire e outros.

Atenção! Caso a atividade demande algum material de uso individual dos/as alunos/as, peça com antecedência que eles/as já levem, desse modo o tempo efetivo de aula será otimizado.



Cenário 2 Mesas do espaço de convívio da escola

Trata-se de um ambiente aberto que, possivelmente, poderá proporcionar maior bem-estar aos/às alunos/as, mas precisamos considerar alguns aspectos de forma a melhor

direcionar o trabalho docente. Esse cenário pode não ser o ideal, mas, certamente, irá ajudá-la/o nesse processo de implementação das aulas organizadas em grupos, uma vez que você, professor/a, não precisará utilizar tempo de aula para arranjo e desarranjo da sala.

Como espaços abertos podem dificultar a comunicação entre o/a professor/a e os/as estudantes, indicamos que você realize a divisão dos grupos e orientações iniciais das atividades na sala de aula, antes de se dirigir ao espaço aberto. Quando iniciei a implementação da proposta em minhas turmas e não tínhamos o Cenário 1 na escola, realizamos uma ação entre amigos/as e adquirimos dez jogos de mesas de concreto com três bancos curvos em cada. Cada conjunto recebe, confortavelmente, seis alunos.

Não se esqueça! Caso a atividade demande algum material de uso individual dos/as alunos/as, peça que eles já levem, desse modo o tempo efetivo de aula será otimizado.

Cenário 3

A sala de aula como espaço para realização de trabalhos em grupos



Esse é um ambiente bem familiar para todos nós, professores/as. Sabemos que nossas salas de aulas não têm o mobiliário ideal para realização das aulas em grupos, mas, caso sua escola não tenha os Cenários 1 ou 2, essa pode ser uma solução. Mudar o arranjo das carteiras, dispondo-as em grupos de cinco alunos/as, será o ideal. Em um primeiro momento, pode parecer difícil, gerar muito tumulto, mas, com orientações claras, os/as alunos/as irão se acostumando e realizando a organização da sala em um intervalo de tempo cada vez menor.

Sugerimos que os/as oriente a organizar o espaço físico e só depois se direcionarem ao grupo, definido,

previamente, por você, professor/a. Algumas dicas para a organização do espaço físico:

1. Solicite que os/as primeiros/as alunos/as da primeira e segunda fileiras virem suas carteiras, formando um grupo com os/as colegas que estão na segunda posição das respectivas fileiras. Desse modo, já teremos um grupo de quatro alunos/as que, posteriormente, receberá outro/a colega, que irá juntar sua carteira em uma das laterais. Essa orientação será repassada aos/às primeiros/as alunos/as das próximas duas fileiras, assim como aos/as alunos/as que se encontram na terceira posição de cada fila, eles/as também deverão virar suas carteiras, formando um novo agrupamento com os/as colegas que estão na quarta posição. Continue orientando a turma até garantir que tem o número de grupos suficiente.

2. Somente após o arranjo da sala ser finalizado é que todos/as alunos/as deverão se dirigir aos respectivos grupos.

Invista um tempo maior para as orientações nas primeiras aulas em grupos, avalie a quantidade total de grupos e oriente, inclusive, a melhor localização para cada agrupamento. Assim, você poderá garantir que terá espaço para circular pela sala quando necessário. Isso evitará que os/as alunos/as tentem arrastar as carteiras de um ponto a outro da sala. Outra forma de otimizar o tempo é combinar, com os/as alunos/as, a atividade em grupo previamente e solicitar que já iniciem a organização da sala assim que terminar a aula anterior. Desse modo, quando você chegar, possivelmente já estarão com o espaço físico organizado. Desse modo, quando você chegar, possivelmente já estarão com o espaço físico organizado.



Cenário 4

A sala de aula adaptada para a realização das atividades coletivas

Esse é um espaço utilizado como sala de aula que, por algum motivo, encontra-se ocioso. Apesar de as salas de aula, de um modo geral, não terem mobiliário adequado para a realização das aulas em grupos, a existência de uma sala ociosa poderá ser um facilitador para você, professor/a, principalmente caso sua escola

não tenha um espaço específico para a realização das atividades. Se, em sua escola, existir alguma sala de aula que não esteja sendo utilizada no turno em que leciona, provavelmente poderá utilizá-la, deixando-a organizada durante todos os horários. Isso pode, inclusive, ser combinado com os/as gestores/as da instituição. Desse modo, a sala poderá ser organizada antes do início do primeiro horário de aula e permanecer com esse arranjo até o encerramento do turno. Outro benefício desse ambiente é a possibilidade de guardar os materiais de uso coletivo em um armário da própria sala,

evitando que você precise ficar levando muitos itens de um espaço a outro da escola. Essa não é uma sala ambiente, então poderá ser organizada de diversas formas, conforme a necessidade do/a professor/a que irá utilizá-la.

Sendo assim, a cada aula você precisará somente convidar seus/suas estudantes a se dirigirem para essa sala, onde as atividades coletivas serão realizadas. Não se esqueça! Caso a atividade demande algum material de uso individual dos/as alunos/as, peça que eles/as já levem, desse modo o tempo efetivo de aula será otimizado.

Esperamos que essa análise do espaço de sua escola tenha ajudado você. Agora que você já pode pensar no melhor espaço para a realização das aulas organizadas em grupos, vamos conversar um pouco sobre as normas e combinados que precisam ser estabelecidos com a turma, afinal, toda metodologia exige um preparo para que seus resultados sejam os melhores possíveis.

1.2 Combinados de convívio para realização de atividades em grupos

Segundo Elizabeth Cohen e Rachel Lotan (2017), pesquisadoras que se dedicaram a formar professores/as para essa proposta, é um equívoco assumir que crianças, adolescentes e adultos/as estejam preparados/as para trabalhar em grupos. Sendo assim, precisamos, então, ajudá-los/as a desenvolver novos comportamentos e, para isso, realizaremos uma preparação, com o objetivo de construir novas regras e concepções coletivas sobre como devem atuar, especialmente na realização das atividades em grupos. Como todo combinado com alunos/as, será preciso repetir ao longo do tempo, mas, aos poucos, eles/as assumirão.

Sabe aqueles combinados que nossas professoras realizavam com a turma, especialmente na educação infantil e anos iniciais? Eles são de grande importância, tanto no processo de implementação das aulas organizadas em grupos quanto na realização de aulas expositivas e outras práticas metodológicas. Esperamos que os/as estudantes sejam responsáveis, tenham autonomia e se sintam comprometidos/as com a proposta. Assim, devemos começar os trabalhos estabelecendo, de forma colaborativa, as normas de convívio que deverão ser observadas e cumpridas por todos/as.

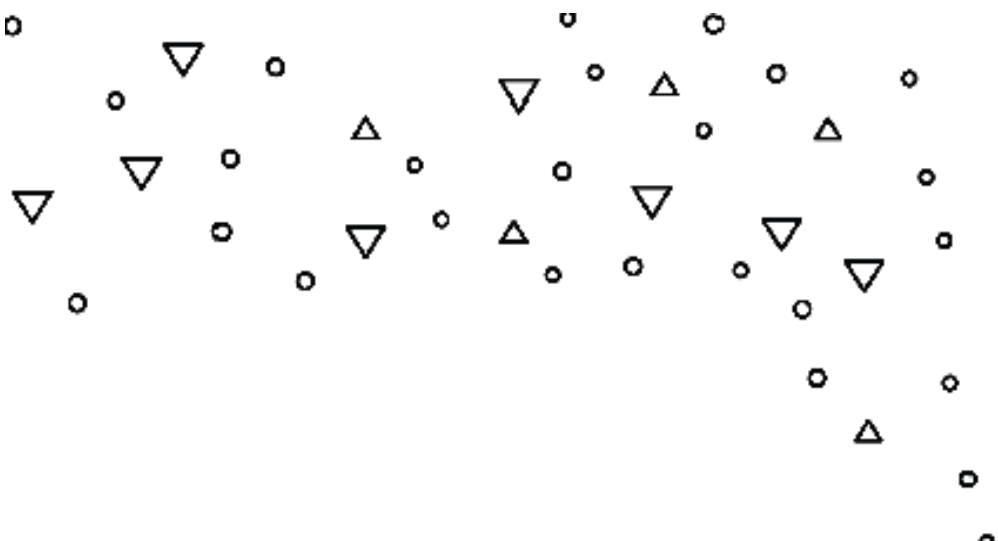
Apresentamos, a seguir, algumas sugestões de combinados de convívio,

mas, como informamos, esses combinados precisam ser construídos coletivamente. Você, professor/a, pode apresentar algumas sugestões para a turma e discutir coletivamente a implantação ou exclusão dos combinados apresentados. Caso achem pertinente, deverão realizar a inclusão de pontos não contemplados. É importante que os combinados definidos pelo grupo sejam afixados em um local onde todos/as visualizem, assim, eles serão reforçados diariamente. Além das sugestões apresentadas, vocês encontrarão, nesse Guia, um material destacável que poderá ser utilizado por você, professor/a, para registrar os combinados de convívio definidos com a sua turma.

Você deve se perguntar: - Mas, como definiremos esses combinados? Todos/as falarão? Onde registro? Isso vai dar certo?

Vamos lá! Um caminho que consideramos viável é a discussão desses combinados em grupos, assim, além de já iniciar a implementação da metodologia, você irá garantir que as normas serão discutidas pelo coletivo. Fique tranquilo/a, você encontrará, a seguir, um cartão de atividades que poderá ser utilizado com a turma para a criação dos combinados de convívio.

Dica importante: Combine com a turma que, sempre que você precisar de silêncio e da atenção de todos/as, você irá levantar o braço. Peça a eles/as que repitam o gesto. Desse modo, você conseguirá, em pouco tempo, a atenção de toda a turma. Sabemos que o ambiente fica um pouco mais barulhento quando eles/as estão reunidos/as em grupos, isso já é esperado. Acreditem! Isso funciona. Atenção, não comece a falar enquanto não tiver a atenção de todos/as. No início, você poderá ficar com o braço para cima um tempo maior do que esperado, mas não desista. Vai dar certo! É importante que esse combinado seja internalizado por todos/as. Professor/a, você poderá encontrar essa e outras técnicas no livro “Aula nota 10” de Doug Lemov. A descrição completa da obra se encontra nas referências utilizadas na elaboração desse Recurso.



Normas de convívio



Respeite os horários



Levante a mão quando quiser falar



Informe suas ideias de maneira clara e objetiva



Escute as ideias dos outros com empatia



Relacione com os pares e o conteúdo



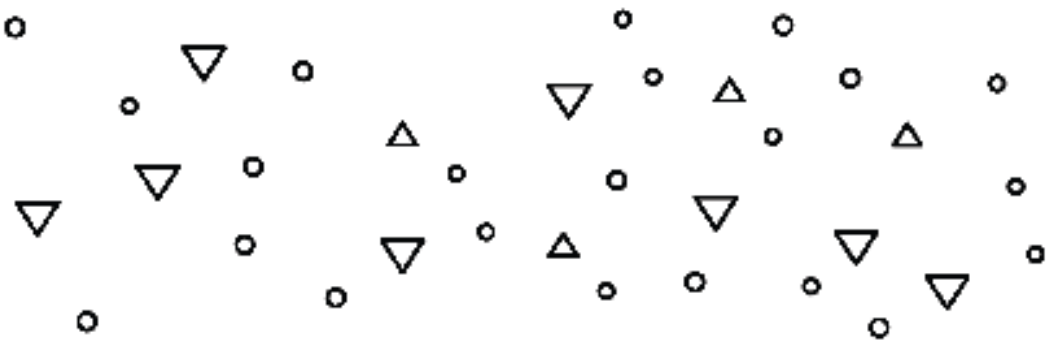
Seja corresponsável

Fonte: Adaptado do PED Brasil

Como mencionamos, trata-se de uma sugestão, você poderá acrescentar, excluir ou complementar qualquer um deles, tudo será construído coletivamente. Sabemos que mudar o comportamento não é algo tão simples. Estamos trabalhando com indivíduos em formação, sendo assim, apresentaremos, posteriormente, algumas proposições de atividades, denominadas, por Cohen e Lotan (2017), “construtoras de habilidades”. Assim, os/as alunos/as terão a oportunidade de desenvolver algumas habilidades que poderão contribuir com a mudança e internalização das regras necessárias à realização das atividades em grupos.

Talvez, pareça algo trivial que possa ser simplesmente apresentado, mas preciso informar que essa construção coletiva faz toda diferença. Tive a oportunidade de realizar todo o processo com algumas turmas e consegui identificar o comprometimento do grupo quando as normas foram construídas coletivamente e os estudantes foram preparados para o trabalho em grupos. Já, em outras turmas, que fui ansiosamente implementando a proposta sem me preocupar com esse preparo, confesso que vivenciei algumas frustrações. Os/as alunos/as não internalizavam, não vivenciavam e, muito menos, respeitavam todas as normas que eram, simplesmente, apresentadas a eles/as. Esse preparo é um investimento. O tempo destinado a ele será recompensado quando conseguir reconhecer o crescimento do grupo, a mudança de postura, o posicionamento autônomo e crítico que desenvolvem ao longo do trabalho realizado.

Fique tranquilo/a! Daqui a pouco, vamos apresentar algumas atividades que poderão ser utilizadas para preparar a turma para a colaboração. Somente construir os combinados coletivamente, decerto, não é suficiente. Como já afirmamos, toda metodologia exige um preparo. No entanto, alguns pontos precisarão ser apresentados, como regras, algo inegociável. É sobre isso que conversaremos logo após a atividade proposta.



Cartão de atividade Criando combinados de convívio

Vocês foram convidados/as a participar do processo de elaboração dos combinados de convívio que serão implementados durante o desenvolvimento de nosso trabalho. É importante que todos/as participem.

Individualmente (5 minutos),

Analise os combinados de convívio apresentados a seguir e escolha dois que você considera imprescindíveis para o bom desenvolvimento das aulas.

- Respeite os horários
- Levante a mão quando quiser falar
- Informe suas ideias de maneira clara e objetiva
- Escute as ideias dos/as outros/as com empatia
- Relacione com os pares e o conteúdo
- Seja corresponsável

Em grupo (25 minutos),

Vocês deverão compartilhar com os/as colegas os dois combinados selecionados, justificando a escolha de cada um deles. Em comum acordo, vocês deverão decidir quais dois combinados serão apresentados pelo grupo como essenciais.

Produto do grupo,

Elaborar um cartaz com os combinados escolhidos. Além disso, o grupo deverá criar um combinado que considera relevante, para compartilhar com todo o grupo. O/A representante do grupo deverá estar pronto/a para apresentar as considerações e justificativas do grupo.

1.3 Combinados para realização do trabalho em grupos

Informamos anteriormente sobre os combinados de convívio para a realização das aulas em grupos, mas precisamos, também, destacar alguns combinados gerais. Eles são inegociáveis. Queremos desconstruir a ideia de trabalho em grupos, em que, geralmente, poucos/as trabalham, então é necessário destacar, para os/as estudantes, que o trabalho só termina quando todos/as terminarem. Aquela frase: - “Professora, terminei” – precisa ser rebatida. Seu grupo já terminou?

Outro combinado importante se relaciona à forma de trabalho. É preciso que os/as estudantes trabalhem no ‘centro da mesa’, desse modo, todos/as acompanharão as discussões e poderão contribuir apresentando suas ideias. Posteriormente, debateremos sobre o tema, mas já vamos adiantar que devemos imprimir apenas um cartão de atividade para cada grupo, isso já ajudará a manter a atenção do grupo enquanto um dos membros realiza a leitura para todos/as e explica a atividade.

E um terceiro ponto, não menos importante, é que estamos todos/as juntos/as. Os/as alunos/as precisam reconhecer que, quanto mais as ideias forem apresentadas, compartilhadas e discutidas, maior será a chance de sucesso no trabalho a ser realizado.

Combinados essenciais para realização do trabalho em grupos

A atividade só termina quando todos tiverem concluído
Concentrem os trabalhos no centro da mesa
Estamos juntos! Ideias compartilhadas, tarefas realizadas!

É importante que os combinados sejam fixados em um local onde todos/as possam visualizar. Essa é uma maneira de lembrar ao grupo que a atividade precisa ser realizada coletivamente. Apesar de cada um/uma desempenhar um papel específico, como abordaremos a seguir, a atividade deverá ser realizada por todos/as.

1.4 Papéis e funções

Continuando a desconstrução da atividade em grupos em que poucos/as trabalham, vamos então atribuir papéis específicos para cada membro do grupo. Quando os/as alunos/as recebem um papel específico, já sabem que são responsáveis com a tarefa e corresponsáveis com o coletivo. Afinal, se qualquer membro do grupo não desempenhar corretamente suas funções, todo o trabalho poderá ser comprometido.

Cohen e Lotan (2017) apresentam aspectos a serem considerados quando atribuímos determinados papéis aos/às alunos/as. Para auxiliar o papel do/a professor/a, apresentam as seguintes recomendações:

Papeis nos grupos

- **Facilitador/a:** Lê a atividade, explica a atividade para os/as colegas do grupo; mantém o grupo focado.
- **Monitor/a de Recursos:** Providencia os materiais para o grupo; chama o/a professor/a quando existe alguma dúvida que o grupo não conseguiu esclarecer.

- Apresente publicamente, para a turma, a função de cada membro do grupo, isso ajudará os/as alunos/as a reconhecerem a autoridade que foi atribuída, pelo/a professor/a, a cada membro;

- Permita que todos/as os/as estudantes desempenhem os diferentes papéis. Para isso, faça um rodízio a cada nova atividade ou aula;

- Explique com clareza quais as responsabilidades de cada função;

- Certifique-se de que cada estudante saiba quais são as responsabilidades de cada papel.

Para auxiliar os/as estudantes, sugerimos que você, professor/a, fixe, na sala, um cartaz com os papéis e suas respectivas funções. Disponibilizaremos um cartaz para que você possa utilizar em suas turmas.

Harmonizador/a: Reforça o uso das normas, assegura que as ideias de todos/as sejam ouvidas; assegura que cada membro do grupo realiza o seu papel.

Controlador/a do Tempo: Acompanha o tempo para que o grupo consiga realizar a atividade no prazo estipulado.

Repórter: Assegura o registro das informações; apresenta as conclusões do grupo, quando necessário.

Professor/a, esse será um ponto que merecerá muita paciência, mas você se sairá muito bem. Sabemos que toda mudança pode trazer algum desconforto tanto para os/as estudantes quanto para nós, professores/as, mas essas dificuldades precisam ser trabalhadas, pois sabemos que as habilidades necessárias para que o/a aluno/a desempenhe cada papel estão para além dos muros da escola. Então, poderemos contribuir de forma efetiva com a aprendizagem da matemática e o desenvolvimento de um sujeito autônomo, capaz de apresentar suas ideias com clareza e discutir diferentes pontos de vista.

É importante, então, reforçar a contribuição de cada função e apoiar os/as estudantes nos diferentes papéis. Em nossa prática, inclusive no curso superior, deparamo-nos com diversos/as colegas que evitavam apresentar o trabalho para o grupo. Em nossas turmas, isso não é diferente, muitos/as alunos/as evitarão alguns papéis, como repórter e facilitador/a, por exemplo. Contudo, precisamos garantir que todos/as tenham a oportunidade de desenvolver diferentes habilidades. Por isso, os papéis de cada um no grupo deverão ser definidos por você, professor/a.

Caso o/a repórter, por exemplo, esteja muito constrangido/a, tente encorajá-lo/a e peça que outro/a colega ou todo o grupo se posicione à frente com ele. Se necessário, peça que algum/a membro do grupo inicie a apresentação e, em determinado momento, convoque novamente o/a repórter para que ele/a prossiga. Já vivenciei situações semelhantes com meus/minhas estudantes e essas intervenções funcionaram. É muito importante que os/as estudantes reconheçam a importância de cada papel.

São muitos pontos que precisam ser observados, não é mesmo? Nosso objetivo é ajudá-lo/a a implementar a proposta de aula em grupos, então, vamos sugerir uma forma de distribuição dos papéis que poderá auxiliá-lo/a.

Crie uma regra para atribuir a função de facilitador/a (Exemplo: hoje, o/a facilitador/a será o/a aluno/a que acordou mais cedo);

- Solicite que os/as facilitadores/as levem a mão para que você possa identificá-los/as (não se preocupe se o ambiente parecer tumultuado, afinal estamos implantando uma nova metodologia; a cada nova atividade realizada, você observará mudanças positivas no processo de organização da turma);

- O/A estudante que está à direita do/a facilitador/a será o/a monitor/a de Recursos (continue seguindo esse padrão até distribuir todos os papéis; caso o grupo tenha somente quatro estudantes, você poderá atribuir duas

funções para o mesmo membro, por exemplo harmonizador/a e controlador/a de tempo. Indicamos grupos com, no máximo, cinco alunos/as, mas, em algumas situações, se precisar compor o grupo com seis alunos/as, você poderá atribuir, a ele/a, a função de observador/a, que verificará o funcionamento do grupo e apresentará, ao final, os pontos positivos e maiores dificuldades identificadas);

Como toda prática pedagógica precisa ter uma intencionalidade, recomendamos que tente definir os papéis com



base na necessidade observada em seus/suas estudantes. Ou seja, pode ser que utilizando critérios aleatórios, como sugerimos, um/a determinado/a estudante nunca receba uma função específica, então, você pode atribuir determinado papel de acordo com sua intencionalidade. Para isso, indicamos que organize uma distribuição previamente da composição dos grupos e os papéis de cada estudante. Assim, quando iniciar a aula, torne pública essa composição e aguarde a formação dos grupos.

Professor/a, a utilização de crachás de

identificação poderá ajudá-lo/a, principalmente no início da implementação da proposta. Deixaremos, no repositório do Guia, um modelo desse material, que você poderá realizar a reprodução e utilizar em diferentes turmas. Desse modo, você conseguirá acompanhar como os/as estudantes estão desenvolvendo suas funções.

Como já mencionamos, os/as estudantes podem não apresentar todas as habilidades necessárias para a realização das atividades em grupos, sendo necessário, então, prepará-los/as. Para isso, utilizaremos algumas atividades construtoras de habilidades apresentadas por Cohen e Lotan (2017).

1.5 Atividades construtoras de habilidades

Agora, precisamos abordar um pouco o processo de preparação dos/as estudantes para a cooperação. Professor/a, nosso objetivo aqui é apresentar algumas atividades construtoras de habilidades, mas todas as orientações em relação à sua implementação estarão disponíveis no próximo tópico do Guia.

Cohen e Lotan (2017) apresentam considerações sobre a dificuldade dos/as estudantes em reconhecerem que a vida adulta exige, muitas vezes, trabalharmos com pessoas que não são próximas. Além disso, podemos destacar, também, a necessidade de os/as estudantes desenvolverem algumas habilidades, como: saber ouvir e respeitar a opinião dos/as outros/as, apresentar suas ideias de maneira clara e objetiva, argumentar e observar a necessidade do/a outro/a.

Professor/a, precisaremos, então, realizar uma análise sobre as normas e habilidades necessárias para a implementação do trabalho em grupos em suas turmas. Você, certamente, conseguirá identificar habilidades que precisam ser desenvolvidas pelos/as estudantes. Desse modo, você terá condições de selecionar as atividades construtoras de habilidades que melhor se adaptam. Gostaríamos de destacar que algumas habilidades são necessárias em qualquer tipo de atividade colaborativa. Os/as estudantes precisam se conscientizar das necessidades dos outros membros do grupo, além disso, é necessário que se sintam responsáveis por ajudar a todos/as em busca do objetivo comum, a realização da atividade proposta.

Outro ponto que precisa ser trabalhado é a dominância de alguns/algumas estudantes sobre o grupo. Esperamos que todos/as tenham a oportunidade de aprender com base nas discussões, ideias compartilhadas e argumentações apresentadas. Sabemos que é normal a liderança que alguns/algumas alunos/as apresentam diante do grupo, muitas vezes isso não é um problema. O que estamos considerando é a necessidade de dar oportunidade para que todos/as apresentem suas ideias e sejam verdadeiramente ouvidos/as. Para isso, selecionamos algumas atividades construtoras de habilidades para compartilhar com vocês. Caso tenha interesse em conhecer outras atividades construtoras de habilidades, você poderá utilizar o material de Cohen e Lotan (2017). O quadro, a seguir, contempla as atividades que trouxemos para compor o Guia, mas as autoras disponibilizam outras no material referenciado.

Quadro: Regras, comportamentos e construtores de habilidades

Regras necessárias para a realização do trabalho em grupos	Comportamentos a serem desenvolvidos	Atividades construtoras de habilidades
Observar e responder às necessidades do grupo	<ul style="list-style-type: none">• Prestar atenção ao que os outros membros do grupo precisam;• Ninguém termina até que todos tenham terminado.	Círculos partidos
Aprender a ajudar, fazer perguntas e explicar	<ul style="list-style-type: none">• Discutir e decidir;• Explicar dizendo como;• Todos ajudam;• Ajudar os outros a fazerem coisas sozinhos;• Descobrir o que os outros pensam;• Explicar por quê.	Projetista Mestre
Equilibrando a liderança	<ul style="list-style-type: none">• Todos dão informações;• Realizar um plano;• Apresentar suas ideias;• Escutar o outro; dar a cada um a chance de falar;• Solicitar as ideias dos outros;• Fundamentar suas ideias com argumentos.	Espaçonave

Fonte: COHEN E LOTAN (2017, pg. 57)

As atividades construtoras de habilidades selecionadas para compor esse material foram “Círculos partidos”, “Projetista mestre” e “Espaçonave”. A atividade “círculos partidos” poderá ajudar os/as estudantes a desenvolverem a habilidade de observar e responder às necessidades do grupo e de seus integrantes. Caso algum/a estudante seja indiferente às dificuldades dos/as colegas, o funcionamento do grupo será comprometido e a interação não assistirá os integrantes do grupo em todas as suas necessidades. É importante, então, que os/as estudantes se sintam responsáveis por observar e ajudar uns/umas aos/às outros/as para que o objetivo do grupo seja alcançado. Para realizar essa atividade, cada membro do grupo receberá um envelope contendo partes de um círculo. A tarefa do grupo será concluída quando todos os integrantes do grupo tiverem, diante de si, um círculo formado. Parece fácil, não é mesmo? O desafio da tarefa está nas limitações existentes para a interação. Eles/as não poderão pedir ou pegar as peças de outro/a colega; podem apenas doar as peças que os/as colegas poderão precisar, para isso, deslizarão a peça que será doada até ao/à colega. A tarefa deverá ser efetuada em absoluto silêncio. Um dos membros do grupo já receberá um círculo pronto, mas o restante do grupo dependerá do desfazimento de suas peças para concluir a tarefa. Isso poderá impedir alguns grupos de realizar a atividade.

O “Projetista Mestre” é uma atividade construtora de habilidade que poderá ajudar no desenvolvimento de novos comportamentos, além disso, os/as estudantes aprendem como essas novas maneiras de se comportar podem ser eficientes quando desejamos alcançar determinados resultados. Para a realização da atividade será necessário um Tangram¹ para cada membro do grupo. Não se preocupe, caso sua escola não possua este material ou não tenha em número suficiente para toda a turma, vocês poderão confeccionar as formas geométricas em papel cartão ou outro material. Professor/a, caso seja necessário realizar a construção do Tangram, você poderá utilizar O QR CODE apresentado a seguir para acessar um site que irá te ajudar nesse processo.

1 Tangram – é um jogo milenar, de origem chinesa, composto por sete peças: 5 triângulos - sendo 2 grandes, 1 médio e 2 pequenos - e duas figuras geométricas: 1 quadrado e 1 paralelogramo, ambos com área equivalente aos dois triângulos pequenos ou ao médio..



Um dos membros do grupo receberá a função de projetista mestre. Ele/a deverá criar um desenho sem que os/as colegas vejam, utilizando todas as peças do Tangram, sem sobreposição. Posteriormente, ele/a irá instruir o grupo para que consigam reproduzir o mesmo desenho, sem que visualizem sua construção ou de qualquer outro/a colega. As instruções serão apresentadas uma a uma. Eles/as precisarão ouvir as instruções do projetista e poderão realizar perguntas. Diante dessa experiência, poderão reconhecer como ajudar os/as outros/as a realizarem tarefas sozinhos/as. A atividade mostra como o grupo pode depender de um membro para explicar como a tarefa deverá ser realizada. Quando os membros do grupo conseguem concluir o desenho corretamente, eles passam a ajudar os/as outros/as, explicando como fazer, evidenciando que a cooperação poderá levar o grupo a alcançar os objetivos estabelecidos.

Cohen e Lotan (2017) destacam a importância desses novos comportamentos serem, de alguma forma, apresentados aos/às estudantes antes do início da atividade. Eles poderão ser incluídos nos objetivos da atividade e, ainda, na criação de títulos, como: “Ajudando os alunos a fazer coisas sozinhos”, “Explicar dizendo como”.

Um grande desafio, ao implementar a metodologia de trabalho em grupos, é promover um ambiente onde todos/as se esforcem igualmente, discutam e possam tomar decisões coletivamente. A atividade “Espaçonave” apresenta, como objetivo, a escolha de sete pessoas para entrar em uma espaçonave e iniciar a vida em outro planeta, pois o grupo foi alertado de que um meteoro gigante irá colidir com o planeta Terra. Doze pessoas foram escolhidas por sorteio, mas foi identificado um erro e apenas sete poderão ter acesso à espaçonave. Nessa atividade, os/as estudantes deverão escolher as sete pessoas. No entanto, essa escolha deverá ser acordada entre todos/as, ou seja, deverá haver um consenso entre os integrantes do grupo. Eles/as precisarão promover discussões, apresentar suas ideias, argumentar defendendo suas escolhas e ouvir as ideias apresentadas pelos/as colegas. É importante que eles/as aprendam a justificar seus argumentos, assim como apresentar suas ideias de maneira clara e objetiva.

Já discorremos um pouco sobre as atividades que poderão contribuir para que os/as estudantes possam desenvolver algumas habilidades necessárias à realização das atividades em grupos. Agora, professor/a, precisamos discutir sobre as atividades matemáticas adequadas para as aulas organizadas em grupos. Nosso objetivo é pontuar alguns aspectos que precisam ser considerados na elaboração dessas atividades. Como já discutimos, esse é um grande desafio.

1.6 Atividades matemáticas

Como criar atividades abertas, desafiadoras que promovam interesse e engajamento dos/as estudantes? Essa tarefa poderá ser mais tranquila se você estabelecer, com seus/suas colegas de área, momentos que permitam contribuir uns/umas com os/as outros/as. Quem sabe, vocês combinam de implementar a proposta e juntos/as discutir a elaboração de atividades? Vocês podem, inclusive, utilizar as reuniões destinadas ao planejamento para isso.

Conforme Cohen e Lotan (2017), as tarefas adequadas ao trabalho em grupos devem ser abertas, fornecerem oportunidade para os/as alunos/as utilizarem múltiplas habilidades intelectuais, precisam abordar conteúdo intelectualmente importante, exigir interdependência positiva e responsabilidade individual e incluir critérios esclarecedores para a avaliação do produto do grupo e do relatório individual. É importante mencionar que essas características devem ser observadas independentemente do componente curricular em estudo. Desse modo, considerando as especificidades da Matemática, traremos, para essa Guia, atividades que apresentam as características apontadas pelas autoras e contribuam para o desenvolvimento de habilidades matemáticas.

As atividades ‘abertas’ colocam os/as estudantes diante de muitas incertezas, podendo levá-los/as a desenvolver diferentes planos, explorar múltiplos caminhos e apresentar soluções diferenciadas e, às vezes, até mesmo nenhuma solução, como descrito por Cohen e Lotan (2017). Essas atividades podem gerar certo desconforto, tanto por parte dos/as estudantes, que, em sua maioria, estão acostumados/as e gostam de atividades que possam ser resolvidas baseadas em um passo a passo fornecido pelo/a professor/a,

quanto por parte do/a docente, que precisará elaborar atividades, muitas vezes, divergentes das, tradicionalmente, utilizadas.

Jo Boaler (2018) entende que os/as estudantes têm melhores oportunidades de aprender matemática quando acreditam em si mesmo. “O melhor e mais importante impulso que podemos proporcionar a nossos alunos é incentivá-los a brincar com os números e formas, pensando sobre os padrões e ideias que eles são capazes de perceber”. (BOALER, 2018, p. 31). Desse modo, os/as estudantes poderão desenvolver mentalidades matemáticas e, por meio delas, acreditar que a matemática é “composta fundamentalmente por pensar, buscar sentido, ideias fundamentais e conexões – e não pela memorização de métodos”. (BOALER, 2018, p. 44). Em seu livro, diz que uma excelente forma para ajudar os/as alunos/as, nesse processo de pensar e aprender apreciando a natureza conceitual conectada da matemática, é por meio da estratégia de ensino denominada “Conversas Numéricas” (BOALER, 2018, p. 44). Essa não é uma abordagem única. Existem outras atividades que também geram o engajamento como a resolução de problemas e investigação.

As Conversas Numéricas, método desenvolvido por Ruth Parker e Cathy Humphreys, são descritas como “breve prática diária, na qual os estudantes resolvem mentalmente problemas de cálculos e falam sobre suas estratégias, como um modo de transformar de forma significativa o ensino e a aprendizagem em salas de aula de matemática”. (HUMPHREYS; PARKER, 2019, p.6). As Conversas Numéricas apresentam uma proposta de trabalho que se realiza inicialmente, de forma individual, contudo, acreditamos que ela poderá contribuir tanto para o desenvolvimento de habilidades matemáticas, como senso numérico e observação da natureza flexível e conceitual da matemática, abordadas por Jo Boaler (2018, p.44), quanto para o desenvolvimento de habilidades sócioemocionais. Quando os/as alunos/as se propõem a apresentar suas ideias, eles(elas) explicam como pensam, testam novas ideias e se deparam com os erros como parte do processo de aprendizagem.

Em nossa prática profissional, tivemos a oportunidade de desenvolver diferentes Conversas Numéricas com o grupo e precisamos destacar como foi produtivo. Você provavelmente tem ou já teve algum/a aluno/a que não participa das aulas, que cobre a cabeça com o capuz da blusa de moletom e parece dormir durante toda a aula. Confesso que já me deparei com vários estudantes que apresentavam essa postura, e por mais inacreditável que pa-

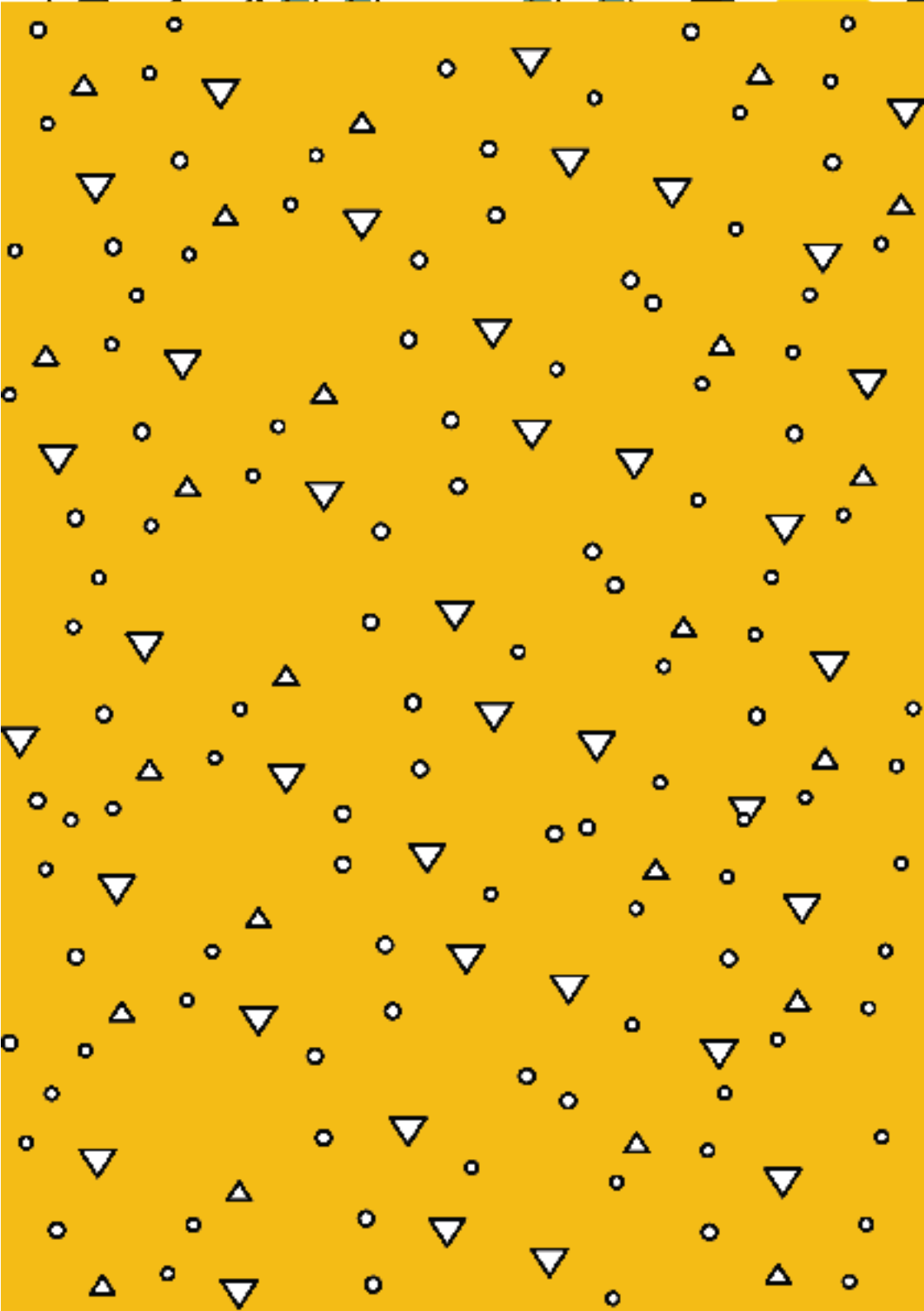
reça eles demonstraram interesse pelas conversas numéricas. Então, apesar da proposta não ser especificamente para as aulas organizadas em grupos, ela poderá promover maior envolvimento dos/as alunos/as nas aulas de matemática.

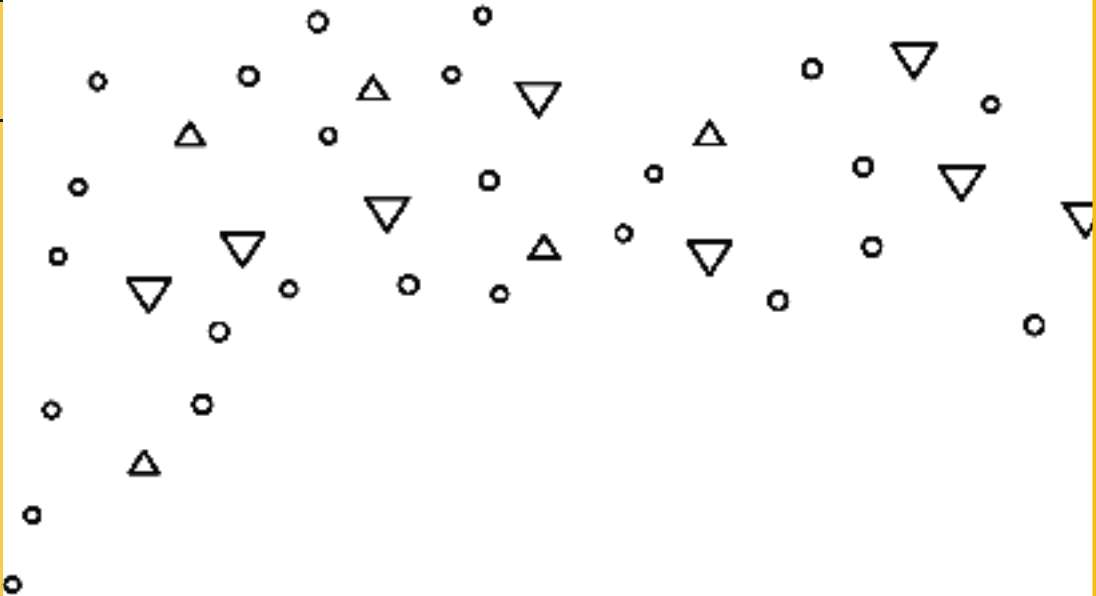
Sendo assim, optamos por apresentar proposições de atividades adequadas para as aulas organizadas em grupos, assim como uma proposta de Conversa Numérica. É importante ressaltar que a Conversa Numérica é uma proposta metodológica que poderá contribuir com a “abertura” de determinadas atividades matemáticas e com o desenvolvimento de senso numérico e compreensão de padrões. No entanto, não se trata de método específico para o trabalho em grupo. Existem outras perspectivas como a investigação matemática e a modelagem matemática que poderão contribuir de maneira relevante na elaboração das atividades. Contudo, observando em nossa prática, os resultados positivos com a implementação das Conversas Numéricas nas aulas de matemática, principalmente em relação ao engajamento dos estudantes com a proposta, consideramos pertinente iniciar as apresentações considerando suas especificidades.



02

IMPLEMENTAÇÃO





Professor/a, nosso objetivo nessa seção é apresentar as orientações para que você possa aplicar em suas turmas as atividades propostas nesse Guia. Inicialmente apresentamos considerações sobre as atividades construtoras de habilidades e num segundo momento orientações sobre as atividades matemáticas. Gostaríamos de ressaltar que é importante apresentar a “agenda” do dia para os estudantes, essa ação poderá promover maior engajamento da turma, uma vez que terão clareza da(s) proposta(s) a serem desenvolvidas. Você pode utilizar o próprio quadro para registrar em tópicos as atividades e objetivos da aula.

2.1 Atividades construtoras de habilidades

Atividade 1

Círculos partidos¹

Objetivos específicos:

- Promover a prática do trabalho colaborativo, a interação entre os pares e exercitar a capacidade de observação às necessidades do grupo.

Tempo estimado: 50 minutos

Orientações para o/a professor/a sobre a atividade:

- Divida a turma em grupos com três a seis pessoas cada um (será mais fácil se optar por grupos de seis membros, desse modo, todos os círculos do conjunto serão utilizados);
- Defina o papel a ser desempenhado por cada estudante;
- Entregue uma cópia do cartão de atividade para o(a) facilitador(a) de cada grupo;
- Entregue a cada estudante um envelope contendo diferentes peças de um círculo, de modo que com elas completem um círculo, seguindo todas as regras apresentadas no cartão de atividades;
- Algumas peças devem ser trocadas entre os participantes para que o objetivo da atividade seja alcançado;
- Não é permitido que os membros do grupo conversem ou peguem as peças do envelope de outra pessoa;
- Toda a atividade é realizada em silêncio absoluto;
- É permitido apenas que eles doem suas peças, devendo ser uma de cada vez.

Recursos

- Envelopes contendo partes de um círculo

¹ Atividade construtora de habilidade, apresentada no Apêndice A do livro Planejando o Trabalho em Grupo, Cohen e Lotan(2017)



Fonte: Apêndice A do livro *Planejando o Trabalho em Grupo*, Cohen e Lotan(2017)

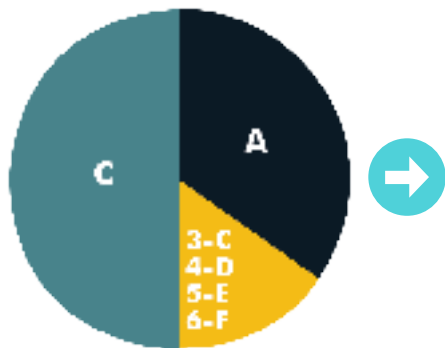
Preparando as peças do círculo:

- As peças podem ser impressas em qualquer tamanho, mas as autoras sugerem diâmetro máximo de 20 cm. Você encontrará no repositório desse Guia os círculos para reprodução. Você poderá utilizá-lo ou se preferir solicitar uma ampliação do material em alguma gráfica ou papelaria. Para facilitar a organização e distribuição do material sugerimos que você faça a impressão de cada conjunto, composto de 6 círculos totalizando 15 peças, em uma cor diferente, preferencialmente em papel resistente, assim, cada grupo receberá o conjunto de cor diferente dos demais grupos, isso facilitará seu trabalho na hora de guardar as peças. Mantenha as legendas dos círculos na impressão, isso facilitará na identificação do envelope a que a peça pertence.

- Após a impressão, recorte as partes de cada círculo, e distribua as peças nos envelopes já identificados (A, B, C, D, E, F).

- A colocação das peças nos envelopes varia de acordo com o tamanho do grupo, por exemplo, se o grupo tiver 6 membros, a peça 6-F vai para o envelope F e a peça 6-E vai para o envelope E, a peça 6-C vai para o envelope C e a peça 6-D para o envelope D. Esse padrão deve ser repetido para cada grupo, observando sempre o número de componentes do mesmo e em qual envelope deve ficar aquela peça. De modo geral, o número contido em algumas peças se refere a quantidade de membros do grupo com a indicação do envelope que a peça deverá ser guardada, a depender do número de componentes de cada grupo.

- Atenção! Você deverá observar atentamente a indicação existente nas partes de alguns círculos, como apresentado a seguir.



- 3 componentes: A peça deverá ser colocada no envelope C;
- 4 componentes: A peça deverá ser colocada no envelope D;
- 5 componentes: A peça deverá ser colocada no envelope E;
- 6 componentes: A peça deverá ser colocada no envelope F.

Discussão da atividade – Círculos partidos

Enquanto os grupos realizam a atividade, observe, mas não realize uma supervisão direta. Afinal, queremos que os/as alunos/as tenham autonomia, consigam realizar as atividades sozinhos/as.

Quando os grupos concluírem a atividade ou o tempo definido se esgotar, solicite que o/a repórter de cada grupo apresente suas percepções. Liste algumas questões. Como foi a experiência no grupo? O que ajudou e o que dificultou na realização da atividade? Permita que outros/as alunos/as participem, caso queiram apresentar suas ideias, afinal, o/a repórter relatará sua percepção individual.

Você professor/a poderá ajudar os/as alunos/as a observarem alguns aspectos específicos. As autoras sugerem algumas questões:

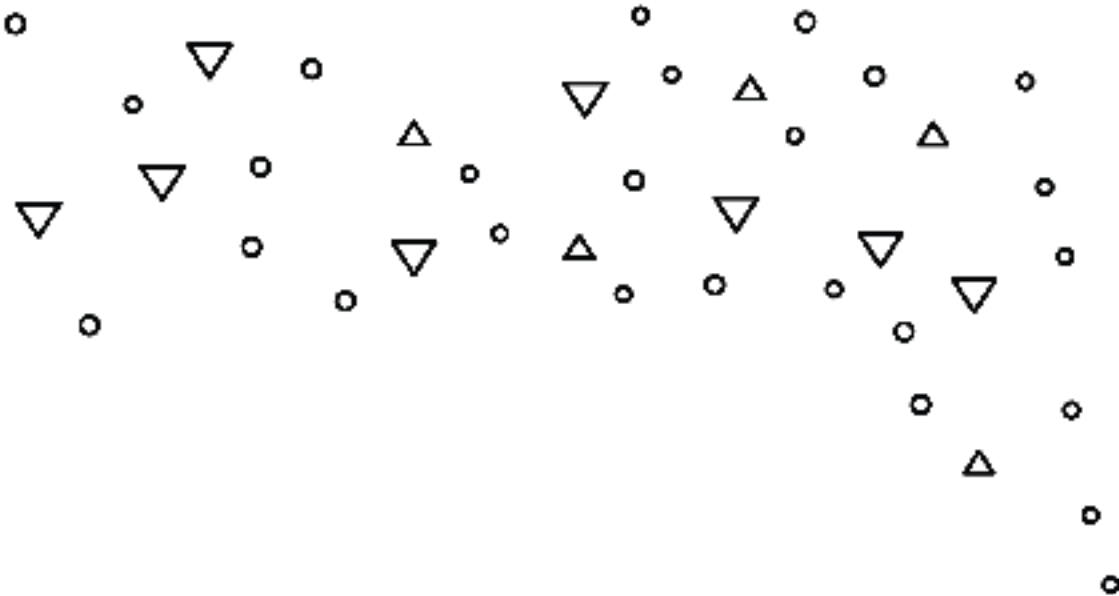
- *Em sua opinião, qual é o objetivo desse jogo?*
- *Como você se sente em relação ao que aconteceu no seu grupo hoje?*
- *O que você fez no seu grupo que lhe ajudou a resolver o problema?*
- *O que você fez que tornou essa resolução mais difícil?*
- *O que os grupos poderiam fazer melhor no futuro?*

(COHEN, LOTAN, 2017, pg. 180, Apêndice A)

Além das questões propostas, as autoras destacam a necessidade de o/a professor/a enfatizar dois comportamentos-chave que contribuem para que o trabalho do grupo seja bem sucedido, são eles: “Prestem atenção ao que os outros membros do grupo precisam. Ninguém acabou até que todos tenham acabado”.

Segundo Cohen e Lotan (2017), as instruções aos participantes e as discussões sugeridas foram feitas pelos criadores de “Círculos Partidos”, Nancy e Ted Graves (1985).

Já tivemos a oportunidade de aplicar essa atividade em grupos de estudantes da educação básica e ensino superior e, em todas as experiências, foi muito interessante o resultado observado. Alguns grupos não conseguiram realizar a atividade no tempo proposto devido à dificuldade de desfazer o próprio círculo para doar peças aos/às colegas. Estar atento/a à necessidade dos membros do grupo é uma habilidade que, muitas vezes, nós, professores/as ainda não desenvolvemos. É uma oportunidade de formação, tanto para estudantes quanto para discentes.



Cartão de atividade

Círculos partidos

Cada um de vocês receberá um envelope contendo duas ou três peças de um quebra cabeça, mas não abra o envelope até que seja autorizado/a. O objetivo da tarefa é colocar as peças juntas de modo que cada membro do grupo termine com um círculo completo. Existem algumas regras para tornar o exercício mais divertido.

- A tarefa deverá ser feita em absoluto silêncio, sem conversa.
- Ninguém pode apontar ou fazer sinais para os outros jogadores com suas mãos, de nenhuma forma.
- Cada jogador/a deve construir seu próprio círculo. Ninguém pode dizer a um/a jogador/a como construir seu círculo ou construí-lo para ele/a.
- Esta é uma tarefa de doação. Você não pode pegar nenhuma peça de outro jogador, mas pode dar as suas peças, uma de cada vez para qualquer membro de seu grupo e outros membros do grupo podem dar peças para você.
- Ao doar a peça você não poderá encaixá-la no quebra-cabeça de outra pessoa, os/as jogadores/as devem completar seus próprios quebra-cabeças. Você deverá apenas colocar a peça que será doada na frente do/a outro/a jogador/a.

Agora vocês podem retirar as peças do seu envelope e colocá-las na sua frente, com o lado colorido voltado para cima. Essa é uma tarefa em grupo e vocês terão 10 minutos para construir os seus círculos.

Atividade 2 Projetista mestre¹

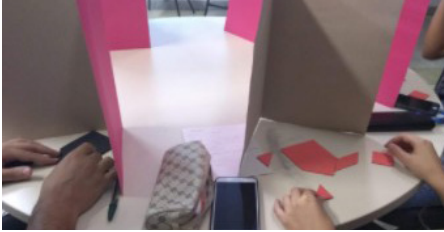
Objetivos específicos:

- Promover a prática do trabalho colaborativo, a interação entre os pares e exercitar a comunicação entre os integrantes do grupo.

Tempo estimado: 50 minutos

Orientações para o(a) professor(a) sobre a atividade:

- Divida a turma em grupos com cinco membros cada um;
- Defina o papel a ser desempenhado por cada estudante;
- Entregue uma cópia do cartão de atividade para o/a facilitador/a de cada grupo;
- Entregue a cada estudante um conjunto de Tangram para realizar a construção do desenho e uma cartolina dobrada ou papel similar (o papel deverá ser dobrado e utilizado de “pé” para impedir que os/as alunos/as vejam a construção do/a projetista mestre ou dos/as colegas; confidore/imaginará



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora

construir um desenho, utilizando todas as peças, sem sobreposição. A figura formada não poderá ser vista pelos outros integrantes do grupo. Para proteger sua construção, ele/a deverá utilizar uma cartolina (ou similar) dobrada.

- A tarefa do grupo é reproduzir a construção realizada pelo/a harmo-

nizador/a sem conseguir vê-la, seguindo apenas as orientações orais. Após as orientações fornecidas pelo/a harmonizador/a, os outros membros poderão fazer perguntas que serão respondidas apenas com SIM ou NÃO.

Recursos:

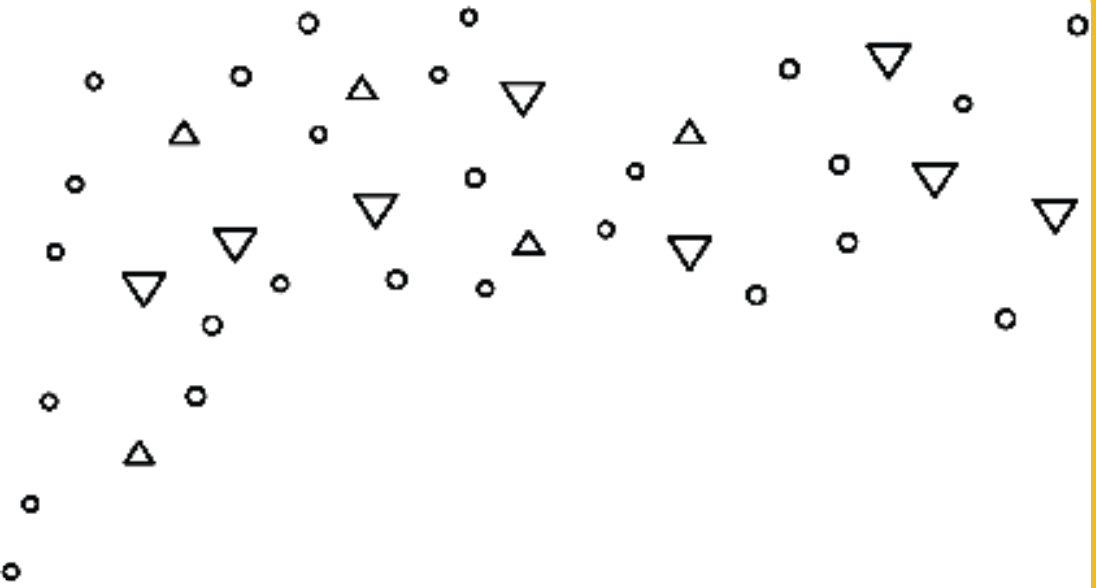
- 01 conjunto de Tangram para cada participante
- 01 cartolina ou similar dobrada

1 Atividade construtora de habilidade, apresentada no Apêndice A do livro Planejando o Trabalho em Grupo, Cohen e Lotan (2017).

Discussão da atividade – Projetista Mestre

O/A harmonizador/a irá desempenhar o papel de projetista mestre. Ele/a precisará instruir seus colegas de grupo para que eles/as consigam repetir o desenho criado, mas esse/a aluno/a não poderá fazer a tarefa pelos/as seus/suas colegas. Cohen e Lotan (2017) destacam os novos comportamentos que podem ser desenvolvidos com a realização das atividades. São eles: “Ajudar o/s/as aluno/s/as a pensarem por conta própria”, pois eles/as não poderão ver a construção dos/as outros/as, terão que criar seguindo as orientações recebidas; um segundo comportamento é “explicar dizendo como”, pois o grupo depende de o/a projetista explicar como devem realizar a construção; outro comportamento é que “todos/as ajudam”. As autoras indicam ainda que, quando um membro do grupo achar que descobriu a construção realizada pelo projetista, deverá solicitar que ele/a verifique sua construção. Se a construção estiver realmente correta, o/a projetista passa a ter um/a auxiliar, que deverá também atuar explicando aos/às colegas. Assim, o novo comportamento poderá ser observado, “todos/as ajudam”.

Você poderá utilizar questões semelhantes às apresentadas na discussão da atividade Círculos Partidos. Além disso, aborde a importância desses comportamentos para o processo de aprendizagem e explique que todos/as deverão fazer um relatório. Desse modo, é importante eles/as entenderem que, apesar de as atividades serem realizadas em grupos, precisarão fazer algumas coisas por conta própria.



Cartão de atividade Projetista mestre

- Cada integrante do grupo receberá um jogo Tangram.
- Caberá, ao/à harmonizador/a, o papel do/a “projetista mestre” que deverá criar uma construção com as peças do Tangram, sem deixar que os/as demais colegas do grupo vejam.
- A tarefa do grupo consiste em reproduzir a figura formada pelo/a projetista mestre, sem vê-la, utilizando somente as orientações orais.
- O tempo para o/a projetista mestre construir é de 3 minutos, o tempo para ele dar as orientações é de 2 minutos e para a tarefa do grupo é no máximo de 10 minutos.

Regras:

- Todas as peças do Tangram devem ser usadas sem sobreposição.
- Em nenhuma hipótese o/a projetista mestre poderá falar o que é a sua construção, deve apenas responder a perguntas.
- Durante as orientações ele/a não poderá ser interrompido/a.
- Esta é uma tarefa de raciocínio e comunicação efetiva. O grupo poderá elaborar perguntas ao/à projetista mestre que responderá somente com SIM ou NÃO.

Atividade 3

Espaçonave¹

Objetivos específicos:

- Promover a prática de discussão, a interação entre os pares e exercitar a capacidade de argumentação dos membros do grupo.

Orientações, para o/a professor/a sobre a atividade:

- Divida a turma em grupos com cinco membros cada um;
- Defina o papel a ser desempenhado por cada estudante;
- Entregue uma cópia do cartão de atividade para o/a facilitador/a de cada grupo.

Tempo estimado: 1 aula de 50 minutos

Discussão da atividade – Espaçonave

Essa é uma atividade que proporciona muitas discussões. Caso observe que o grupo está realmente envolvido, empenhado em realizar a atividade, você poderá estender, em alguns minutos, o tempo. Assegure-se de que todos/as tomem conhecimento dessa informação. A atividade “Espaçonave” poderá ajudar os/as alunos/as a desenvolver a capacidade de argumentar, apresentar suas ideias e justificá-las. Será possível ainda escutar e identificar sentido nas justificativas apresentadas pelos/as colegas. Conforme Cohen e Lotan (2017), o envolvimento em matemática requer que os/as alunos/as expliquem seus argumentos.

A tarefa do grupo é escolher sete entre doze pessoas para entrar em uma espaçonave e iniciar a vida em outro planeta. Todos/as deverão realizar as escolhas em concordância com todos os membros do grupo.

¹ Atividade construtora de habilidade, apresentada no Apêndice A do livro Planejando o Trabalho em Grupo, Cohen e Lotan(2017). Foram realizadas algumas adaptações nas orientações iniciais e nas características dos 12 indivíduos, com o objetivo de aproximar da realidade os alunos do ensino médio da Rede Pública Estadual de Minas Gerais.



Cartão de atividade Espaçonave

Você foi alertado que um meteoro gigante está em curso de colisão com o planeta Terra e atingirá o Brasil; desse modo, é provável que seja o fim da civilização terrestre; as coisas e as pessoas na espaçonave terão capacidade de estabelecer vida em outro planeta. Doze pessoas foram escolhidas por sorteio para entrar na espaçonave, no entanto, foi cometido um erro e agora só existe espaço para sete. Seu grupo deve decidir quais são as sete pessoas que deverão ser selecionadas para começar uma vida no novo planeta. O grupo deverá estar em concordância com cada uma das sete pessoas escolhidas.

Lista:

- 01 – Um violinista de orquestra sinfônica com 30 anos.
- 02 – Um padre de 67 anos.
- 03 – Um engenheiro de 26 anos e sua mulher de 24 (eles não aceitaram ser separados).
- 04 – Um policial de 40 anos que se recusa a ser separado do seu revólver.
- 05 – Um estudante do sexo masculino da sua idade e da sua escola.
- 06 – Um homem de 35 anos que abandonou o Ensino Médio e foi recentemente preso por roubo à mão armada.
- 07 – Uma professora do 2º ano/Ensino Médio de 32 anos.
- 08 – Uma médica de 43 anos.
- 09 – Uma artista e escultora de 50 anos.
- 10 – Uma poetisa sentimental de 25 anos.
- 11 – Uma criança do sexo feminino com 1 ano.
- 12 – Uma pugilista profissional de 29 anos.

Orientações:

- O grupo terá 15 minutos para fazer a seleção. O/A repórter deve estar preparado para apresentar os sete escolhidos pelo grupo e os critérios que foram utilizados na escolha.

2.2 Atividades matemáticas

Atividade 1

Conversa numérica

Objetivos específicos:

- Desenvolver estratégias de cálculo mental para resolver porcentagens;
- Explorar a relação existente entre as diferentes formas de representar números;
- Explorar a capacidade argumentativa dos estudantes

Tempo estimado: 50 minutos

Orientações para o/a professor/a sobre a atividade:

- Disponha os/as estudantes em fileiras, isso facilitará a sua visualização;
- Combine com a turma que você irá apresentar a atividade no quadro e eles/elas deverão desenvolver uma estratégia mental de resolução, ou seja, não vale utilizar qualquer instrumento de cálculo ou registro;
- Oriente os/as estudantes a trabalharem em silêncio, não vale levantar a mão e nem apresentar sua solução antes de sua orientação;
- Combine uma sinalização discreta, como por exemplo, colocar o indicador na altura do peito, assim você saberá que aquele/a estudante já chegou ao resultado e os/as colegas não serão desestimulados/as pelo fato de não terem conseguido resolver;
- Estimule aqueles/as estudantes que já sinalizaram a conclusão da atividade a tentarem outra estratégia, assim, você oportunizará maior tempo para os estudantes que ainda não conseguiram concluir;
- Convide os/as estudantes a apresentarem os resultados encontrados;
- Registre cada resultado informado no quadro, identificando o nome do/a aluno/a que respondeu, mas, não realize nenhum comentário sobre acertos e erros;
- Após finalizar os registros, convide os/as estudantes que apresentaram seus resultados a descreverem sua estratégia, como pensaram, comece intencionalmente pelos resultados incorretos, sem compartilhar essa informação com a turma. Esse momento será muito importante, pois o/a próprio/a estudante consegue avaliar eventuais erros.

- Registre o raciocínio de cada estudante abaixo da resposta que havia compartilhado anteriormente; permita a participação do grupo nas discussões e estimule a apresentação das estratégias.

Discussão da atividade – Conversa numérica

Professor(a) você poderá desenvolver conversas numéricas sobre diferentes conteúdos de acordo com os objetivos de aprendizagem a serem alcançados. Trouxemos uma proposta envolvendo porcentagem. Vamos apresentar algumas possíveis soluções que poderão ser apresentadas.

1ª Estratégia

$$10\% \text{ de } 400 = 40$$

$$5\% \text{ de } 400 = 20$$

$$1\% \text{ de } 400 = 4$$

$$2\% \text{ de } 400 = 8$$

Logo

$$17\% = 40 + 20 + 8 = 68$$

2ª Estratégia

$$1\% \text{ de } 400 = 400 : 100 = 4$$

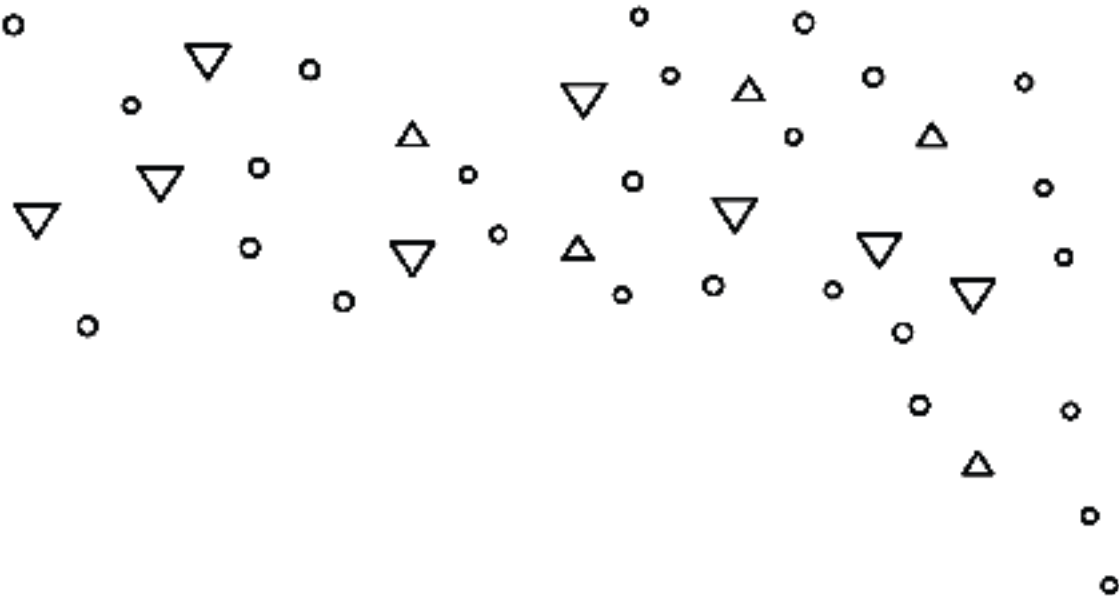
$$17\% \text{ de } 400 = 17 \times 4 = 68$$

3ª Estratégia

$$20\% \text{ de } 400 = 80$$

$$3\% \text{ de } 400 = 12$$

$$20\% - 3\% = 80 - 12 = 68$$



Cartão de atividade Conversa numérica

Professor/a, você não precisará realizar a impressão do cartão de atividade, apenas registre a proposta no quadro, como orientamos anteriormente. Quando a proposição envolver uma operação fundamental, priorize o registro na horizontal, evitando, assim, uma associação direta à resolução ‘usual’, geralmente, utilizada pelos/as estudantes.

17% de 400

Atividade 2

Cabo de guerra matemático¹

Objetivos específicos:

- Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir (não por zero) os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas.

Tempo estimado: 100 minutos

Orientações, para o/a professor/a, sobre a atividade:

- Divida a turma em grupos com cinco integrantes cada um;
- Defina o papel a ser desempenhado por cada estudante;
- Entregue uma cópia do cartão de atividade para o/a facilitador/a de cada grupo;
- Entregue a cada estudante uma cópia do relatório individual;
- Os/As estudantes deverão representar as duas primeiras rodadas do cabo de guerra matemático de duas maneiras (utilizando quaisquer materiais disponíveis e por meio de representações matemáticas);
- Eles/as deverão, também, definir o resultado da terceira rodada e apresentar o raciocínio utilizado pelo grupo;
- A tarefa do grupo é desenhar um quarto cenário de cabo de guerra, especialmente intrigante, com 1 Canguru Basil, 5 vovós e 4 sapos-ninja-mutantes em que não haverá um empate. A solução do grupo deverá ser apresentada para a turma através do cartaz elaborado.

¹ Adaptado de Marilyn Burns, Math for smarty pants© Program for Complex Instruction, Stanford,2015.

• Você precisará disponibilizar, para os/as alunos/as, alguns materiais de uso coletivo. Fique tranquilo/a! Tentaremos apresentar possibilidades viáveis para nossa realidade. Para representar os personagens, os/as estudantes poderão utilizar papéis coloridos. Para ajudar, disponibilizamos, no repositório desse Guia, uma folha quadriculada que poderá ser utilizada para reprodução. É preciso que a impressão seja realizada utilizando três cores distintas. Desse modo, os/as alunos/as poderão utilizar esse material para representar os personagens envolvidos nas rodadas do cabo de guerra matemático, mas deixe que essa iniciativa seja do grupo. Disponibilize os materiais em local visível e permita que eles definam a estratégia a ser utilizada.

Recursos

- Relatório individual – 1 cópia para cada aluno/a
- Materiais para uso coletivo: cola; régua; cartolina, folha A3 ou A4; canetinha; pedaços de papéis de três cores distintas para representar os personagens. Esse material deverá ficar em local de fácil acesso, e apenas o/a monitor/a de recursos poderá levantar-se para pegar os itens a serem utilizados pelo grupo. É importante que a iniciativa seja dos/as alunos/as, é importante que o/a professor/a não sugira sua utilização. Desse modo, outras estratégias poderão ser exploradas, como a atribuição de valor para a força dos personagens, entre outras.

Discussão da atividade – Cabo de guerra matemático

Professor/a, apresentamos, a seguir, uma breve discussão sobre possíveis resultados, mas já adiantamos que você, certamente, irá se deparar com diferentes estratégias. Já tivemos a oportunidade de desenvolver essa atividade em diferentes cenários da educação básica e superior, e, em todas, o resultado foi muito produtivo, alunos/as engajados/as, discutindo, tentando apresentar suas ideias para contribuir com o grupo.

Discutindo possíveis resultados

1ª Rodada

Considerando,

S = Sapos-ninja-mutante

V = Vovó

C = Canguru Basil

Conforme os dados fornecidos, a força de 4 sapos é igual a de 5 vovós

$$4S = 5V \text{ Empate}$$

2ª Rodada

$$C = 2V + S \text{ Empate}$$

3ª Rodada

$C + V + 2S = 3V + 3S$, excluindo dos dois membros $1V + 2S$ teremos:

$$C + V + 2S - 1V - 2S = 3V + 3S - 1V - 2S$$

$C = 2V + S$, então na terceira etapa teremos novamente um empate

Outra opção para determinar esse empate seria utilizar a informação da 2ª rodada e substituir C por $2V + S$ na terceira equação, assim teremos:

$$C + V + 2S = 3V + 3S$$

$$2V + S + V + 2S = 3V + 3S$$

$$3V + 3S = 3V + 3S$$

Cartão de atividade

Cabo de guerra matemático¹

Em grupo:

- Ler as 2 rodadas do cabo de guerra nos quadrinhos.
- Juntar quaisquer materiais disponíveis para fazer um modelo de equilíbrio da primeira e da segunda rodadas.
- Usar representações matemáticas para expressar esse equilíbrio/balanço/equação.
- Ler a terceira rodada. Decidir se essa rodada vai ser um desenho/esquema. Prepare-se para explicar o seu raciocínio.

Tarefa do grupo:

- Desenhar um quarto cenário de cabo de guerra, especialmente intrigante, com Basil, 5 vovós e 4 sapos-ninja-mutantes em que não haverá um empate. Faça um cartaz para compartilhar com a sala e explicar sua solução.

Critérios de avaliação:

- Utilizar pelo menos duas maneiras para justificar a solução para o cabo-de-guerra.
- Cartaz claro e bem organizado.
- Cartaz confeccionado com as contribuições de todos os membros do grupo.

Cabo de guerra matemático

Primeira rodada:

De um lado estão 4 sapos-ninja-mutantes que acabaram de sair do lago para esse evento especial. Os quatro têm a mesma força. Do outro lado, há 5 vovós que fazem parte de um time de Cabo de Guerra que pratica há anos. Elas também têm a mesma força. Nessa disputa, o resultado é um **empate**.



¹ Adaptado de Marilyn Burns, Math for smarty pants© Program for Complex Instruction, Stanford, 2015.

Segunda rodada:

De um lado, Basil, o canguru treinado com estilo único de competição em cabos de guerra. Basil vai lutar contra um time de 2 vovós e 1 sapo-ninja-mutante. Mais uma vez, o resultado é o **empate**.



A terceira rodada irá começar:

Até esse momento, todos são bons amigos. Então, Basil pede que uma vovó e 2 sapos-ninja-mutantes juntem-se a ele numa batalha de cabo-de-guerra contra o time composto de 3 vovós e 3 sapos-ninja-mutantes. Queremos saber o resultado dessa disputa!

Cabo de guerra matemático

Relatório Individual

Relate a primeira e a segunda rodadas do cabo-de-guerra em termos matemáticos.

Primeira rodada:

Segunda rodada:

Explique o resultado da Terceira rodada.

Na sua opinião, o que fez com que quarto cenário de cabo-de-guerra construído pelo seu grupo ficasse especialmente intrigante ou, se for o caso, não tão intrigante assim?

Critérios de avaliação:

- Relatório individual está completo;
- Uso de representação matemática para explicar as rodadas.

Atividade 3

Trens com a barra cuisenaire¹

Objetivos Específicos:

- Resolver e elaborar problemas de contagem cuja resolução envolva a aplicação do princípio multiplicativo.

Tempo estimado: 120 minutos

Orientações, para o/a professor/a, sobre a atividade:

- Divida a turma em grupos com cinco integrantes cada um;
- Defina o papel a ser desempenhado por cada estudante;
- Entregue uma cópia do cartão de atividade e do cartão de recurso para o/a facilitador/a de cada grupo;
- Entregue para cada grupo as 10 barras Cuisenaire de comprimentos distintos, ou seja, uma de cada cor.

Recursos:

- Barras de Cuisenaire – material composto por tabuinhas que variam de 1cm a 10cm, podendo ser de cores diferentes.
- Materiais para uso coletivo: cola; régua; cartolina, folha A3 ou A4; canetinha. Esse material deverá ficar em local de fácil acesso e apenas o(a) monitor(a) de recursos poderá levantar-se para pegar os itens a serem utilizados pelo grupo. É importante que a iniciativa seja dos alunos, é importante que o(a) professor(a) não sugira sua utilização.

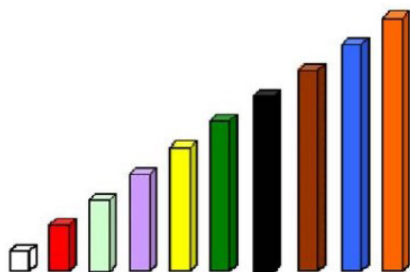


Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=3570>

¹ Atividade adaptada de Mentalidades Matemáticas, Apêndice. Boaler, Jo.(2018).

Discussão da atividade – Trens com barra de cuisenaire

Inicialmente precisamos realizar algumas considerações sobre essa atividade. A tarefa do grupo nessa atividade é determinar quantos “trens” de comprimento 8 podem ser formados, utilizando 3 barras distintas de Cuisenaire. As barras serão os vagões que formarão os trens. De acordo com nossa proposta, os estudantes precisarão analisar todas as possibilidades de trios que possibilitam a construção de um trem de comprimento 8, por exemplo, as barras de comprimento $5+2+1$.



A proposta de Boaler (2018) sugere a construção de trens, com qualquer comprimento de barra, de fato é uma proposta que favorece as discussões e coloca os alunos diante de muitas incertezas. Realizamos a alteração na proposta em função da intencionalidade docente. A atividade adaptada foi desenvolvida em

uma turma de 8º ano, em ano anterior ao início da pesquisa que deu origem a esse Guia. Caso você professor(a) ache conveniente, pode realizar a abertura da atividade, solicitando por exemplo, quantos trens podem ser feitos com qualquer comprimento de barra, mas, é preciso que tenhamos clareza de quais objetivos de aprendizagem pretendemos alcançar. Considerando a tarefa proposta, trouxemos a discussão dos resultados possíveis.

Analizando as possibilidades

Precisamos definir os conjuntos de 3 barras distintas de Cuisenaire para construir os trens de comprimento 8.

- 1ª opção: barras de comprimento 1, 2 e 5

Podemos permutar essas peças, assim teremos um total de 6 trens distintos

- 2ª opção: barras de comprimento: 1, 3 e 4

Permutando as peças teremos um total de 6 trens distintos.

Teremos então $6+6 = 12$ trens distintos de comprimento 8, utilizando exatamente 3 peças distintas.

Podemos pensar neste problema como 3 espaços vazias que precisam ser preenchidas com (elementos) diferentes, sem que haja repetição.

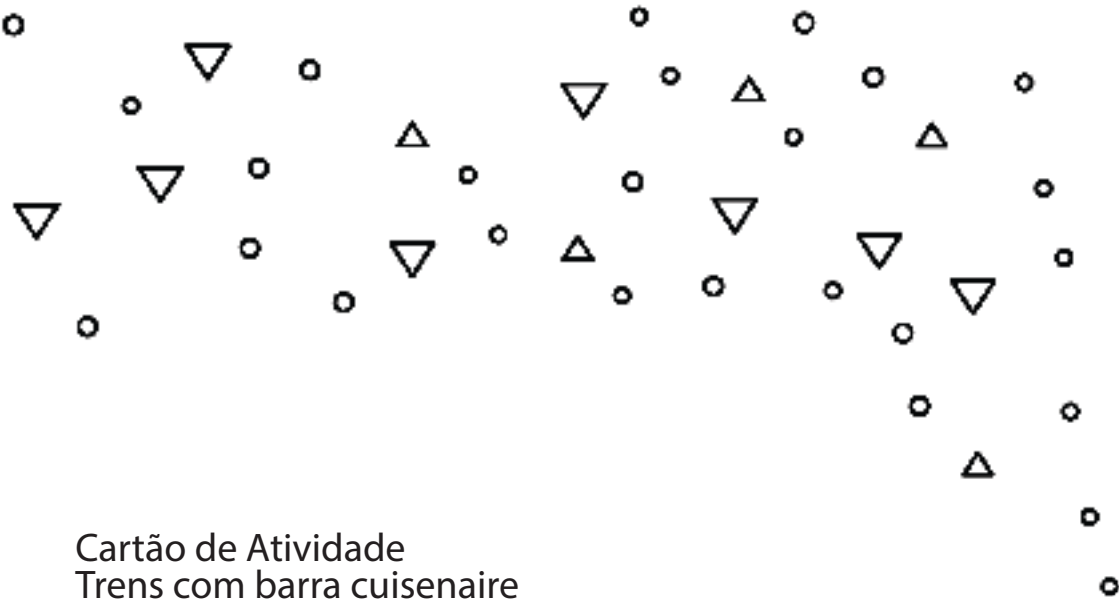
—, —, —.

Com as barras de comprimento 1, 2 e 5, temos 3 barras possíveis para o primeiro espaço, 2 barras para o segundo espaço, e 1 barra para o último espaço: $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$.

Com as barras de comprimento 1, 3 e 4, também temos 3 barras possíveis para o primeiro espaço, 2 barras para o segundo espaço, e 1 barra para o último espaço: $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$.

Desse modo, teremos o total de $6+6 = 12$ trens distintos de comprimento 8, utilizando exatamente três barras distintas.

Agora, imagine se tivéssemos solicitado que o(a)s aluno(a)s determinassem trens de comprimento 8, sem restrição a quantidade de barras e/ou a repetição de elementos. Pode ser uma excelente proposta, mas, você precisa dispor de um tempo muito maior e se preparar para estimular o(a)s estudantes durante esse processo, afinal terão muitas situações para analisar. Além disso, é claro, precisamos avaliar a intencionalidade da atividade.



Cartão de Atividade Trens com barra cuisenaire

Objetivos Específicos:

- Resolver e elaborar problemas de contagem cuja resolução envolva a aplicação do princípio multiplicativo.

Orientações:

- Cada grupo receberá 8 barras Cuisenaire de comprimentos distintos.

Em grupo (45 minutos):

- Usando exatamente 3 barras distintas de Cuisenaire, descubra quantos trens diferentes de comprimento 8 podem ser feitos.

Por exemplo, você pode fazer estes dois trens de comprimento 3 utilizando exatamente duas barras distintas:



- Preparem-se para compartilhar as estratégias de solução da sua equipe.

Produto do grupo:

Preparar um cartaz autoexplicativo que represente a

estratégia utilizada.

Critérios de avaliação

- O cartaz produzido pelo grupo apresenta com clareza a estratégia utilizada.

- Todos participaram ativamente da realização da atividade.

Cartão de recurso “Fazer matemática juntos” Escala cuisenaire

Um pouco de História sobre a Escala Cuisenaire...

O Material Cuisenaire tem mais de 50 anos de utilização em todo o mundo.

Foi criado pelo professor belga Georges Cuisenaire Hottelet (1891-1980) depois de ter observado o desespero de um aluno, numa das suas aulas, com.... Então, ele decidiu criar um material que ajudasse no ensino dos conceitos básicos da Matemática. Ele cortou algumas régua de madeira em 10 tamanhos diferentes e pintou cada peça de uma cor, tendo assim surgido a Escala de Cuisenaire.

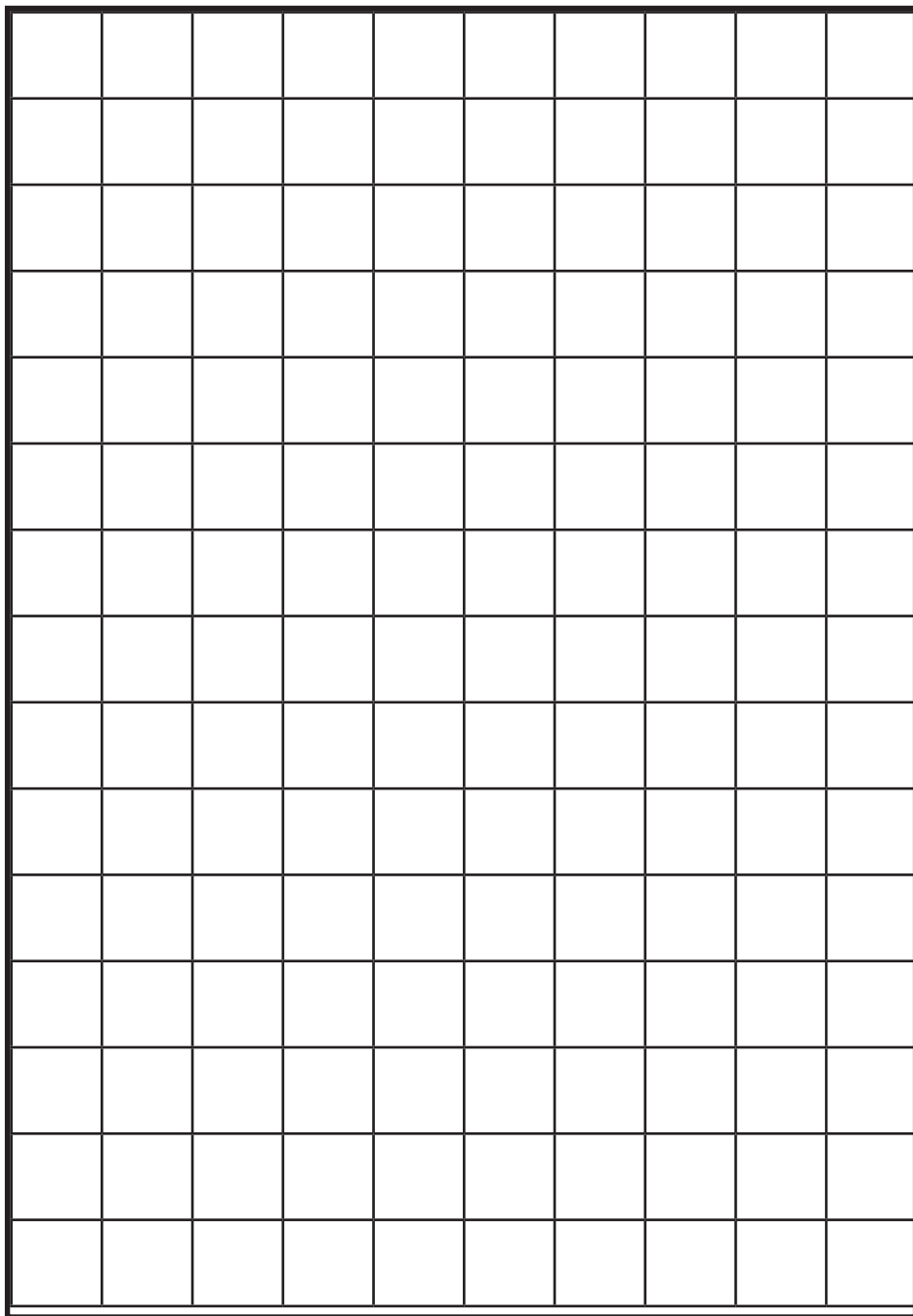
Durante 23 anos, Cuisenaire estudou e experimentou o material que criara na aldeia belga de Thuin. Só 23 anos depois da sua criação (a partir de um encontro com outro professor – o egípcio Caleb Gattegno), é que o seu uso se difundiu com enorme êxito. O egípcio, radicado na Inglaterra, passou a divulgar o trabalho de Cuisenaire – a quem chamava de Senhor Barrinhas. Levou apenas 13 anos para passar a ser conhecido nas escolas de quase todo o mundo.

Feito originalmente de madeira, o Cuisenaire é constituído por modelos de prismas quadrangulares com alturas múltiplas da do cubo – representante

Cor N° representado

Branco (ou cor de madeira)	01
Vermelho	02
Verde-claro	03
Rosa (ou lilás)	04
Amarelo	05
Verde-escuro	06
Preto	07
Castanho	08
Azul	09
Laranja	10

Malha quadriculada:



Objetivos Específicos:

- Resolver e elaborar problemas de contagem cuja resolução envolva a aplicação do princípio multiplicativo.

Tempo estimado: 50 minutos

Orientações para o/a professor/a sobre a atividade:

- Divida a turma em grupos com cinco integrantes cada um;
- Defina o papel a ser desempenhado por cada estudante;
- Entregue uma cópia do cartão de atividade para o/a facilitador/a de cada grupo.

Recursos:

- Materiais para uso coletivo: régua; cartolina, folha A3 ou A4; canetinha; lápis de colorir. Esse material deverá ficar em local de fácil acesso, e apenas o/a monitor/a de recursos poderá levantar-se para pegar os itens a serem utilizados pelo grupo. É importante que a iniciativa seja dos/as alunos/as, é importante que o/a professor/a não sugira sua utilização.

Discussão da atividade – Pintando o Brasil

A tarefa do grupo é determinar a quantidade de maneiras diferentes de se pintar as cinco regiões do Brasil, utilizando 5 cores distintas. Provavelmente você está se perguntando: - Podemos repetir as cores? Ou devemos utilizar cores distintas para colorir cada região? Essa abertura, realizada de forma intencional, poderá contribuir para o aumento das discussões no grupo. Quanto maior o engajamento maiores são as possibilidades de desenvolvimento das aprendizagens.

Podemos pensar neste problema como 5 regiões vazias que precisam ser coloridas com 5 cores(elementos) diferentes, sem que haja repetição.

— . — . — . — . — .

Assim, temos 5 cores possíveis para a primeira região, 4 para a 2ª, 3 para a 3ª, 2 para a 4ª e 1 para a última região: $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$.

Toda vez que precisamos verificar a possibilidade de fazer uma fila com n elementos existentes, basta que verifiquemos os espaços vazios e os pre-

encha com todas as possibilidades, sem repetição, variando de n até 1. De acordo com o princípio fundamental da contagem, a quantidade de permutações simples de n elementos é $n!$, que indicamos por $P_n = n!$.

Essa é uma atividade que pode ser resolvida através da permutação simples, pois, queremos utilizar todos os elementos existentes sem repetição. Além disso, matematicamente falando, se temos uma permutação de 5 elementos, cujo resultado é 120, como vimos acima, podemos expressar esta multiplicação de $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$ por $5!$.

Outra possibilidade seria considerar a repetição de cores. Nesse caso, considerando que para cada Região temos 5 opções distintas, teríamos $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5$ possibilidades diferentes para colorir o mapa.

Objetivos Específicos:

- Resolver e elaborar problemas de contagem cuja resolução envolva o raciocínio combinatório.

Para pintar o mapa a seguir existem 5 cores disponíveis. Considerando que o mapa está dividido em cinco regiões e que todas elas devem ser coloridas, de quantas maneiras podemos pintar o mapa?

Individualmente (10 minutos):

- Registre no caderno uma estratégia matemática para estabelecer o total de maneiras distintas que podemos pintar o mapa.

Em grupo (30 minutos):

- Discuta com o grupo a sua resolução. Vocês deverão apresentar a turma duas estratégias diferentes para solucionar a situação apresentada.



Produto do grupo:

- Elaborar um cartaz apresentando duas estratégias utilizadas pelo grupo para solucionar a atividade proposta. O/A repórter deve estar preparado para apresentar o cartaz à classe.

Critérios de avaliação:

- O cartaz apresenta duas maneiras para justificar a solução da atividade;
- Cartaz claro e organizado.

¹ Inspirada em atividade desenvolvida no PED Brasil

Atividade 5

E agora, como organizar?

Objetivos Específicos:

- Resolver e elaborar problemas de contagem cuja resolução envolva a permutação dos elementos.

Tempo estimado: 50 minutos

Orientações, para o/a professor/a sobre a atividade:

- Divida a turma em grupos com cinco integrantes cada um;
- Defina o papel a ser desempenhado por cada estudante;
- Entregue uma cópia do cartão de atividade para o/a facilitador/a de cada grupo;


Recursos:

- Materiais para uso coletivo: régua; cartolina, folha A3 ou A4; canetinha; lápis de colorir;
- Papéis coloridos (se possível nas cores azul, vermelho e amarelo)

Discussão da atividade – E agora, como organizar?

Pensamos em uma atividade que contemplasse a permutação com repetição, assim, existirá uma progressão entre as atividades. Sendo assim, podemos fazer todas as permutações com os 7 carrinhos existentes e excluir as permutações das cores repetidas.

$$p_7^{(2,2,3)} = \frac{7!}{2!2!3!} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{5040}{24} = 210$$



Cartão de atividade E agora, como organizar?

Objetivos Específicos:

- Resolver e elaborar problemas de contagem cuja resolução envolva a permutação dos elementos.

Vítor é um colecionador de carrinhos da tradicional marca “MATCH-BOX”. Ele costuma deixar 2 carrinhos azuis, 3 vermelhos e 2 amarelos decorando sua bancada de estudo. Certo dia, durante a arrumação da casa, sua mãe tirou seus carrinhos do lugar e como não se lembrava de como Vítor havia organizado os itens, ela resolveu colocá-los enfileirados considerando apenas as cores para organizá-los. De quantas maneiras distintas, sua mãe poderá organizar seus carrinhos?

Individualmente (10 minutos):

- Registre no caderno uma estratégia matemática para estabelecer o total de maneiras distintas que a mãe de Vítor poderá dispor seus carrinhos enfileirados na bancada.

Em grupo (35 minutos):

- Discuta com o grupo a sua resolução. Vocês deverão apresentar a turma duas estratégias diferentes para solucionar a situação apresentada.

Produto do grupo:

- Elaborar um cartaz apresentando duas estratégias utilizadas pelo grupo para solucionar o problema.

Critérios de avaliação:

- O cartaz apresenta duas maneiras para justificar a solução da atividade;
- Cartaz claro e organizado;

Atividade 6

Quantos segmentos podemos formar?¹

Objetivos de aprendizagem:

- Desenvolver o raciocínio combinatório.

Tempo estimado: 50 minutos

Orientações, para o/a professor/a, sobre a atividade:

- Divida a turma em grupos com cinco integrantes cada um;
- Defina o papel a ser desempenhado por cada estudante;
- Entregue uma cópia do cartão de atividade para o/a facilitador/a de cada grupo;

Recursos:

- Materiais para uso coletivo: régua; cartolina, folha A3 ou A4; canetinha.

Discussão da atividade – Quantos segmentos podemos formar?

Esta atividade foi pensada para se introduzir o conteúdo de combinação simples. Podemos pensar em outras estratégias de solução:

1ª Opção

Para formar um segmento iremos ligar dois pontos quaisquer, podemos pensar então em dois espaços vazios e avaliar as possibilidades para cada um desses espaços.

—.—.

Como a situação 2 trata de uma figura com 9 pontos, teremos as 9 opções para o primeiro espaço e 8 opções para o segundo. Temos então $9 \cdot 8 = 72$ segmentos, mas nesse total, existem segmentos repetidos, precisaremos então dividir por dois para excluir esses elementos.

$$\frac{9 \cdot 8}{2} = \frac{72}{2} = 36$$

¹ Inspirada na atividade “Brincando de traçar retas” desenvolvida pela professora Maria durante a pesquisa exploratória.

2ª Opção – Combinação Simples

A ordem das extremidades dos segmentos não faz diferença, pois \overline{CD} e \overline{DC} , por exemplo, representam o mesmo segmento. Desse modo, a quantidade de segmentos pode ser obtida pela combinação dos 9 pontos tomados 2 a 2.

$$C_{9,2} = \frac{9!}{2!(9-2)!} = 36$$

Cartão de atividade

Quantos segmentos podemos formar?

Objetivos de aprendizagem:

- Desenvolver o raciocínio combinatório.

Individualmente (10 minutos):

- Registre no caderno uma estratégia matemática para estabelecer o total de segmentos que podem ser formados ligando quaisquer dois pontos da

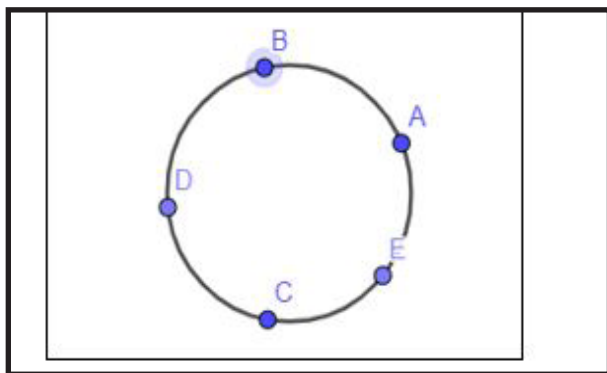


figura 1.

Em grupo (35 minutos):

- Parte 1 – Discuta com o grupo a sua resolução.
- Parte 2 – Se a figura tivesse 9 pontos, qual a quantidade de segmentos que poderiam ser formados ligando quaisquer dois pontos?

Produto do grupo:

- Elaborar um cartaz apresentando duas estratégias utilizadas pelo grupo para a solução da parte 2. O/A repórter deve estar preparado para apresentar o cartaz à classe.

Critérios de avaliação:

- Todos desempenharam seus papéis e contribuíram para a atividade.
- O cartaz contém justificativas matemáticas.
- O cartaz está claro, legível e contém ilustração.

Atividade 7 Qual é a senha?

Objetivos de aprendizagem:

- Desenvolver o raciocínio combinatório.

Tempo estimado: 50 minutos

Orientações, para o/a professor/a, sobre a atividade:

- Divida a turma em grupos com cinco integrantes cada um;
- Defina o papel a ser desempenhado por cada estudante;
- Entregue uma cópia do cartão de atividade para o/a facilitador/a de cada grupo.

Recursos:

- Materiais para uso coletivo: régua; cartolina, folha A3 ou A4; canetinha.

Discussão da atividade – Qual é a senha?

Essa atividade foi pensada para introduzir arranjo com a turma. Poderão surgir diferentes estratégias, apresentaremos duas opções a seguir:

1ª opção

Como a senha será composta por três algarismos distintos e precisamos considerar a ordem crescente delas, iremos explorar a ordem crescente para iniciar a senha e analisaremos as possibilidades para os algarismos que ocuparão as outras ordens aplicando o princípio fundamental da contagem.

$$2 \text{ — — } = 4.3 = 12$$

$$5 \text{ — — } = 4.3 = 12$$

$$7 \text{ — — } = 4.3 = 12$$

Como a senha ocupa a 35ª posição, sabemos que ela se inicia com o algarismo 7, pois, temos já temos 36 senhas, conforme apresentado acima. As senhas que começam com algarismos 7 são:

$$725 \quad 752 \quad 782 \quad 792$$

$$728 \quad 758 \quad 785 \quad 795$$

$$729 \quad 759 \quad 789 \quad 798$$

A senha procurada é 795.

2ª Opção

Precisamos fazer agrupamentos de 3 elementos escolhidos entre os 5 elementos. Como trata-se de um agrupamento ordenado podemos utilizar a técnica de arranjo para determinar o total de senhas.

$$A_{7,3} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2!}{2!} = 60$$

Teremos o total de 60 senhas, 12 senhas começando com cada algarismo disponível. Logo, considerando a ordem crescente 2, 5, 7, 8, e 9, a senha que ocupa a 35ª posição será iniciada com o algarismo 7.

725 752 782 792

728 758 785 **795**

729 759 789 798

A senha procurada é 795.

Cartão de atividade

Qual é a senha?

Objetivos de aprendizagem:

- Desenvolver o raciocínio combinatório.
- Vocês foram classificados para as eliminatórias das olimpíadas regionais de matemática. No entanto apenas uma equipe irá representar Minas Gerais na fase nacional. Para avançar vocês deverão descobrir qual é a senha.

Considerando, em ordem crescente, todos os números de 3 algarismos distintos que podem ser formados utilizando 2, 5, 7, 8 e 9, a senha é o número que ocupa a 35ª posição.

Individualmente (10 minutos):

- Registre no caderno uma estratégia para determinar todas as senhas que podem ser formadas seguindo as orientações apresentadas.

Em grupo (30 minutos):

- Parte 1 – Discuta com o grupo a sua resolução.
- Parte 2 – Escolham duas estratégias matemáticas para solucionar a situação apresentada.

Produto do grupo:

- Elaborar um cartaz apresentando a estratégia utilizada pelo grupo para encontrar a senha. O/A repórter deve estar preparado para apresentar o cartaz à classe.

Critérios de avaliação:

- Todos desempenharam seus papéis e contribuíram para a atividade.
- O cartaz contém justificativas matemáticas.
- O cartaz está claro, legível e contém ilustração.

Atividade 8

Retirando Alan da selva

Objetivos de aprendizagem:

- Desenvolver o raciocínio probabilístico.

Tempo estimado: 50 minutos

Orientações, para o/a professor/a, sobre a atividade:

- Divida a turma em grupos com cinco integrantes cada um;
- Defina o papel a ser desempenhado por cada estudante;
- Entregue uma cópia do cartão de atividade para o/a facilitador/a de cada grupo.

Recursos:

- Materiais para uso coletivo: régua; cartolina, folha A3 ou A4; canetinha.

Discussão da atividade – Retirando o Alan da selva

O espaço amostral de dois dados honestos e independentes é formado por todos os pares ordenados que apresentam como coordenadas um número natural de 1 a 6. Desse modo temos 36 resultados igualmente prováveis, são eles:

(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6);

(2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (2,5), (2,6);

(3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5), (3,6);

(4,1), (4,2), (4,3), (4,4), (4,5), (4,6);

(5,1), (5,2), (5,3), (5,4), (5,5), (5,6);

(6,1), (6,2), (6,3), (6,4), (6,5), (6,6).

Os resultados favoráveis são aqueles pares ordenados que apresentam a soma das coordenadas igual a 5 ou 8, são eles: (1,4), (2,3), (2,6), (3,2), (3,5), (4,1), (4,4), (5,3), (6,2).

Assim, a probabilidade será dada por: $\frac{9}{36} = \frac{1}{4} = 25\%$

Cartão de atividade Retirando o Alan da selva¹

Objetivo de aprendizagem:

- Desenvolver o raciocínio probabilístico.

Individualmente (10 minutos):

- Analise a situação apresentada a seguir e registre no caderno uma estratégia matemática para estabelecer a probabilidade de algum jogador tirar Alan da selva.

O filme Jumanji (1995) é uma obra de ficção que retrata a história de um jogo de tabuleiro mágico que empresta seu nome ao longa-metragem. O jogo é composto de dois dados distinguíveis de lados, um tabuleiro com um visor de cristal no centro e peças que representam cada jogador. No filme, Alan Parrish é um garoto que encontra o jogo em um local de construção e o leva para casa. Assim que chega, Alan convida Sarah Whittle, uma garota da vizinhança, para jogar. Quando Alan lança os dados, aparece no visor a seguinte mensagem:



Alan então é sugado pelo visor de cristal e transportado magicamente até a selva de Jumanji.

Supondo que dois dados do jogo sejam independentes e honestos, determine a probabilidade de algum jogador lançar os dois dados e obter a soma de ou de modo a tirar Alan da selva.

Em grupo (30 minutos)

- Parte 1 – Discuta com o grupo a sua resolução.
- Parte 2 – Elaborar um cartaz com a solução da atividade proposta. O(a) repórter deve estar preparado para apresentar o cartaz à classe.

Critérios de avaliação:

- Todos desempenharam seus papéis e contribuíram para a atividade.
- O cartaz contém justificativas matemáticas.

¹ Atividade adaptada de questão objetiva da Universidade Estadual de Londrina(2019)

Atividade 9

O prisioneiro

Objetivos de aprendizagem:

- Desenvolver o raciocínio probabilístico.

Tempo estimado: 50 minutos

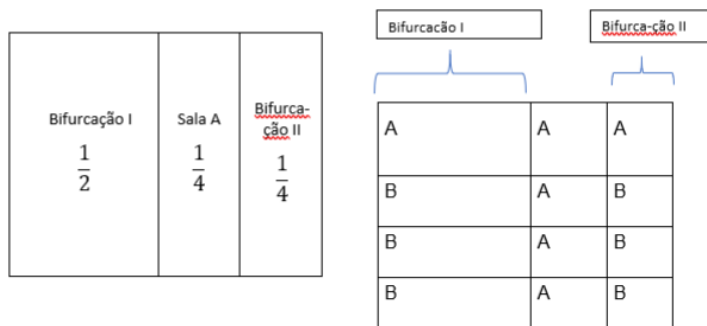
Orientações, para o/a professor/a, sobre a atividade:

- Divida a turma em grupos com cinco integrantes cada um;
- Defina o papel a ser desempenhado por cada estudante;
- Entregue uma cópia do cartão de atividade para o/a facilitador/a de cada grupo.

Recursos:

- Materiais para uso coletivo: régua; cartolina, folha A3 ou A4; canetinha.

Discussão da atividade – O prisioneiro



Probabilidades iniciais

Na Bifurcação I $\frac{3}{4}$ das vezes o prisioneiro irá para sala B. Isso significa $\frac{3}{4}$ das vezes que ele vai para a Bifurcação I e não $\frac{3}{4}$ do “todo” considerado na partida.

Na Bifurcação II $\frac{3}{16}$ do total o prisioneiro irá para a sala B.

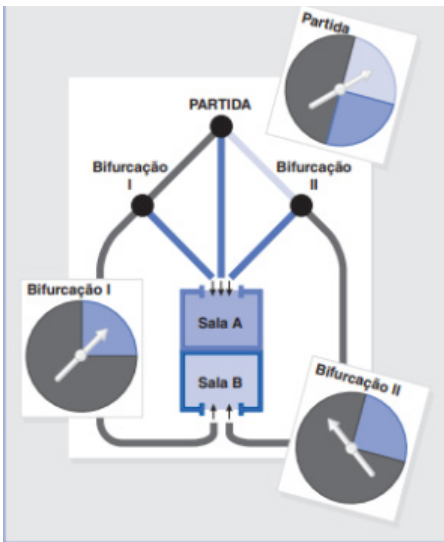
Então, o prisioneiro terminará na sala A, $\frac{7}{16}$ das vezes, e na sala B $\frac{9}{16}$ das vezes.

O prisioneiro terá maior chance de liberdade se a chave for guardada na sala B.

Objetivo de aprendizagem:

- Reconhecer e calcular a probabilidade condicional

Suponha que você seja um prisioneiro em uma distante região. O rei tem piedade de você e lhe dá uma chance de partir. Ele lhe mostra o labirinto na Figura. No início e em cada encruzilhada no caminho, você deve girar a roleta e seguir o caminho que ela apontar. Você pode solicitar que a chave para a liberdade seja colocada em uma das duas salas. Em que sala você deve colocar a chave para ter a maior chance de liberdade?



Individualmente (10 minutos):

- Escolha um dos caminhos e apresente uma justificativa para sua escolha.

Em grupo (35 minutos):

- Compartilhe sua conclusão com o grupo;
- Definam em qual sala vocês deverão colocar a chave para ter a melhor chance de liberdade.

Produto do grupo:

- Elaborar um cartaz, autoexplicativo, com as estratégias utilizadas pelo grupo.

Critérios de avaliação:

- Todos desempenharam seus papéis e contribuíram para a atividade.
- O cartaz contém justificativas matemáticas.
- O cartaz está claro e compreensível.

¹ Atividade de Van de Walle, John A. Matemática no ensino fundamental [recurso eletrônico]: formação de professores em sala de aula. Versão impressa(2009).



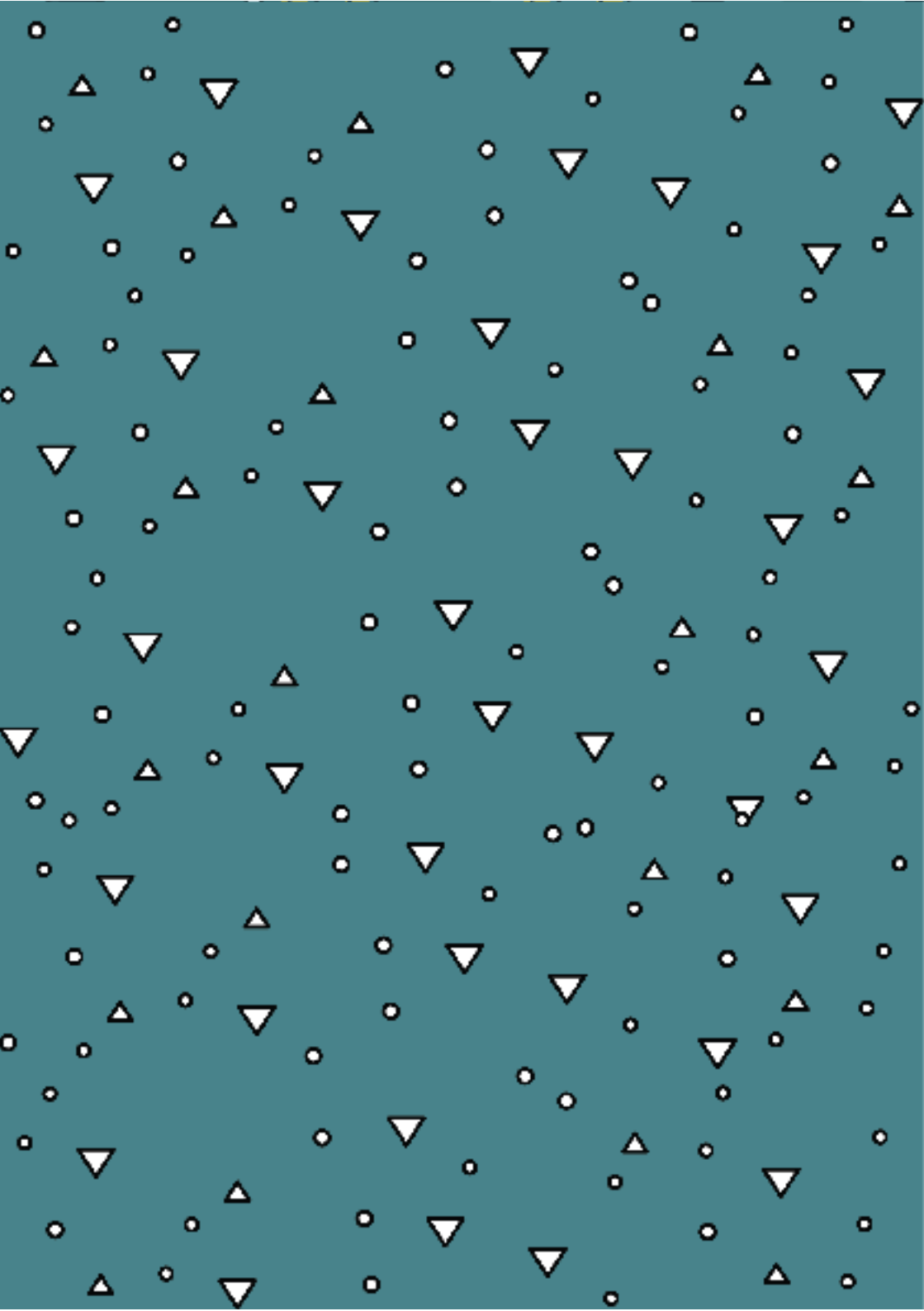


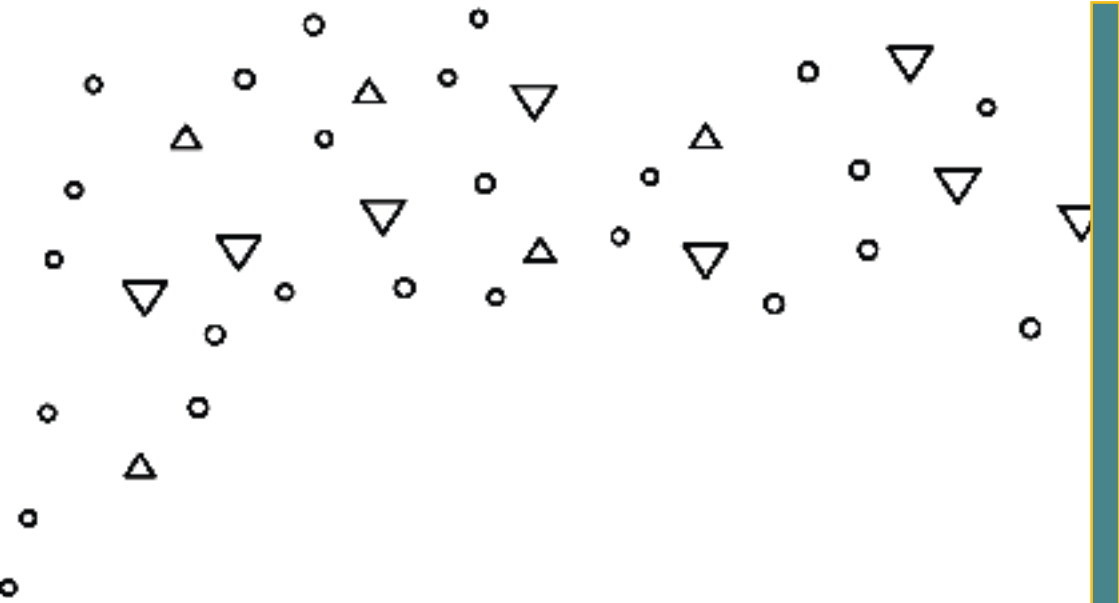
03

REFLE

XÃO

SOBRE A PRÁTICA





Acredito que você ainda tenha algumas dúvidas, principalmente relacionadas à avaliação da implementação. Será que o trabalho está sendo de fato significativo para os/as estudantes e para sua prática docente? Quais aspectos poderão ser observados quando a prática está sendo significativa? Quando estamos iniciando a implementação da prática, observamos alguns aspectos relacionados ao comportamento dos/as estudantes e características gerais das aulas de matemática, entre elas:

- Os/As estudantes não se sentem à vontade para desempenhar alguns papéis, como o de facilitador/a e repórter, pois muitos não acreditam ter muitas habilidades matemáticas;

- Os/As estudantes têm receio de apresentar suas respostas, muitas vezes por medo de errar;

- Os/As estudantes apresentam um pouco de resistência ao serem direcionados/as para grupos escolhidos pelo/a professor/a;

- As aulas, geralmente, são expositivas, centradas no/a professor/a;

- Os/As estudantes evitam apresentar suas estratégias por medo de errar;

- Muitos/as estudantes acreditam que não são capazes de resolver problemas matemáticos complexos.

À medida que vamos realizando novas atividades em grupos e oportunizando que todos/as os/as estudantes exerçam diferentes papéis, vamos percebendo diversas mudanças, entre elas, podemos destacar:

- Os/As estudantes desempenham diferentes papéis de maneira mais tranquila;
- Os/As estudantes conseguem apresentar suas ideias de maneira clara, sem demonstrar preocupação com a possibilidade de erro;
- As aulas em grupos são realizadas com maior intensidade;
- Os/As estudantes se apresentam mais receptivos/as a trabalhar com diferentes colegas;
- Os/As estudantes reconhecem a importância das diferentes habilidades que todos/as têm para a realização da tarefa;
- Os/As estudantes apresentam maior facilidade em lidar com os erros.

Professor/a, esperamos ter contribuído um pouco com a prática de cada um/a de vocês. De certo, esse material precisará ser aperfeiçoado e complementado. Finalizamos essa etapa na expectativa de ter conseguido compartilhar um pouco do que aprendemos durante o estudo de trabalho em grupos, algumas reflexões sobre a nossa prática e os muitos desafios que encontramos no exercício da docência.





03

REPOSI TÓRIO



Professor(a), nessa parte do Guia você encontrará materiais para reprodução que podem ser utilizados em suas turmas. Esperamos que sejam úteis na implementação da metodologia.

Como as normas de convívio serão construídas pela turma, de forma colaborativa, deixamos apenas um esboço a ser preenchido.

- Normas de convívio



- Normas para a realização para o trabalho em grupos



- Papeis e funções



- Crachás de identificação



- Círculos partidos



<https://bit.ly/3Lrksop>



REFERÊNCIAS

BOALER, J. **Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador.** Porto Alegre: Penso, 2018.

COHEN, E.G.; LOTAN, R. A. **Planejando o trabalho em grupo: Estratégias para salas de aulas heterogêneas.** Porto Alegre: Penso, 2017.

HUMPREYS, Cathy; PARKER, Ruth. **Conversas numéricas: Estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática.** 1. Ed. Porto Alegre: Penso, 2019.

LEMOV, Doug. **Aula nota 10: 49 técnicas para ser um professor de audiência.** Porto Alegre: Penso, 2016.

MIRANDA, Danielle. **Como Construir o Tangram.** Brasil Escola, 2019. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-construirtangram.htm>. Acesso em: 30 jun. 2021.

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no ensino fundamental [recurso eletrônico]: formação de professores em sala de aula; tradução Paulo Henrique Colonese.** – 6. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

