



BEATRIZ ROSSIGNOL VIEIRA CARDOSO

**O TRABALHO EM GRUPO COMO METODOLOGIA POSSÍVEL
PARA DESENVOLVER COMPETÊNCIAS DA BASE NACIONAL
COMUM CURRICULAR (BNCC)**

IFSP
SÃO PAULO
2022



BEATRIZ ROSSIGNOL VIEIRA CARDOSO

**O TRABALHO EM GRUPO COMO METODOLOGIA POSSÍVEL
PARA DESENVOLVER COMPETÊNCIAS DA BASE NACIONAL
COMUM CURRICULAR (BNCC)**

Dissertação apresentada ao programa de Mestrado Profissional *Stricto Sensu* em Matemática em Rede Nacional, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Lucas Casanova Silva.

IFSP
SÃO PAULO
2022

Catálogo na fonte
Biblioteca Francisco Montojos - IFSP Campus São Paulo
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

c268t Cardoso, Beatriz Rossignol Vieira
 O trabalho em grupo como metodologia possível
 para desenvolver competências da base nacional
 comum curricular (bncc) / Beatriz Rossignol
 Vieira Cardoso. São Paulo: [s.n.], 2022.
 106 f.

 Orientador: Lucas Casanova Silva

 () - Instituto Federal de Educação, Ciência e
 Tecnologia de São Paulo, IFSP, 2022.

 1. Trabalho Em Grupo. 2. Bncc. 3. Matemática.
 I. Instituto Federal de Educação, Ciência e
 Tecnologia de São Paulo II. Título.

CDD

BEATRIZ ROSSIGNOL VIEIRA CARDOSO

O TRABALHO EM GRUPO COMO METODOLOGIA POSSÍVEL PARA
DESENVOLVER COMPETÊNCIAS DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR
(BNCC)

Dissertação apresentada e aprovada em 10 de
setembro de 2022 como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em Matemática.

A banca examinadora foi composta pelos seguintes membros:

Prof. Me. Lucas Casanova Silva
IFSP - Campus São Paulo
Orientador e Presidente da Banca

Prof. Dr. Henrique Marins de Carvalho
IFSP - Campus São Paulo
Membro da Banca

Prof. Me. Elizabete Leopoldina da Silva
FMU - Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas
Membro da Banca

DEDICATÓRIA

A todos os professores que acreditam no poder transformador da educação e buscam a cada dia melhorar suas habilidades para auxiliar seus alunos a alcançarem seus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela existência, capacidade de raciocínio, energia e todas as outras dádivas necessárias para que eu chegasse até este momento.

Agradeço ainda à minha família pelo apoio e compreensão durante o período deste mestrado.

Sou muito grata também aos meus colegas do PROFMAT, que tornaram essa jornada mais fácil e agradável, sempre dispostos a ajudar e compartilhar saberes, formando, sem sombra de dúvidas, a melhor turma e a mais unida em que já estudei.

Agradeço aos professores pelo ensino e pela paciência em responder minhas dúvidas e corrigir meus erros.

Finalmente, agradeço a todos os que, sabendo ou não, contribuíram para esse trecho da minha jornada.

EPIGRAFE

“Num mundo de mudança veloz, estamos nós, no século XXI, nascidos no século XX, usando métodos que vinham do século XIX.”

Mario Sergio Cortella

RESUMO

Num mundo de mudanças constantes, os professores têm precisado avaliar continuamente suas metodologias de ensino e sua adequação às necessidades e realidades da sua sala de aula, descartando as que não atingem seu público, adequando aquelas que atingem parcialmente e implementando metodologias que alcancem mais alunos. O trabalho em grupo e outras metodologias de ensino colaborativo fazem parte dos diferentes tipos de metodologias que muitos professores utilizam. No entanto, nem sempre o trabalho em grupo atinge seus objetivos de ensino, dados os problemas que surgem em algumas turmas e a dificuldade de administrar algumas atividades. Então por que algumas turmas e/ou alguns grupos trabalham melhor do que outros, elaborando um produto final de melhor qualidade? Por que algumas atividades de trabalho em grupo são mais bem-sucedidas do que outras? É possível elaborar tarefas de trabalho em grupo que resultem em aprendizagem e bons produtos finais em qualquer componente curricular, inclusive Matemática? E isso mesmo em turmas heterogêneas com grande diversidade em todos os sentidos? Elizabeth Cohen e Rachel Lotan respondem a cada uma dessas perguntas, explicando os motivos pelos quais algumas tarefas de trabalho em grupo são um completo fracasso para alguns alunos. Elas também afirmam que é possível elaborar tais tarefas de trabalho em grupo em turmas heterogêneas com bons resultados, tanto no produto final apresentado pelos alunos quanto em outros aspectos. De fato, a metodologia de Trabalho em grupo desenvolvida por elas apresenta os princípios necessários para elaborar tarefas que engajem mais os alunos em turmas heterogêneas em um aprendizado ativo, inclusive aqueles que apresentam dificuldade no componente curricular, sem prejudicar o progresso dos alunos que já possuem níveis adequados de aprendizagem. Além disso, ao compararmos os princípios e possibilidades dessa metodologia com as concepções da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), percebemos que há muitos pontos de acordo. Também, quando analisamos essa metodologia de trabalho em grupo junto a cada uma das competências gerais da BNCC, percebemos que ela permite desenvolver cada uma delas, sem exceção. E visto que permite trabalhar todas as competências gerais, também permite trabalhar as competências socioemocionais que estão incluídas nelas. Para a área de Matemática, o trabalho em grupo de Elizabeth Cohen e Rachel Lotan permite trabalhar cada uma de suas competências específicas, seja para o Ensino Fundamental, seja para o Ensino Médio. Em vez de precisar desenvolver atividades que trabalhem separadamente as competências específicas da Matemática e as socioemocionais, essa metodologia permite que os alunos trabalhem várias competências socioemocionais enquanto se debruçam sobre tarefas que podem englobar mais de uma habilidade específica desse componente curricular. Portanto, visto que com a implantação da BNCC há a necessidade de proporcionar aos alunos oportunidades de desenvolver não apenas as competências gerais e específicas de seu componente curricular, mas também as competências socioemocionais, esta metodologia apresenta-se como forte aliada do professor para atingir os objetivos de aprendizagem enquanto recupera as defasagens e proporciona oportunidades de aprofundar o conhecimento de seus alunos.

Palavras-chave: Trabalho em grupo; Matemática; BNCC.

ABSTRACT

In a world of constant change, teachers have needed to continually evaluate their teaching methodologies and their suitability to the needs and realities of their classroom, discarding those that do not reach their audience, adapting those that partially reach and implementing methodologies that reach more students. Group work and other collaborative teaching methodologies are part of the different types of methodologies that many teachers use. However, group work does not always achieve its teaching objectives, given the problems that arise in some classes and the difficulty of managing some activities. So why do some classes and/or some groups work better than others, producing a better quality final product? Why are some group work activities more successful than others? Is it possible to design group work tasks that result in learning and good final products in any curricular component, including Mathematics? And is that even in heterogeneous classes with great diversity in every way? Elizabeth Cohen and Rachel Lotan answer each one of these questions, explaining why some group work assignments are a complete failure for some students. They also claim that it is possible to develop such group work tasks in heterogeneous classes with good results, both in the final product presented by the students and in other aspects. In fact, the Group Work methodology developed by them presents the principles necessary to develop tasks that results in more engagement of students in heterogeneous classes in active learning, including those who have difficulty in the curricular component, without harming the progress of students who already have appropriate levels of learning. In addition, when comparing the principles and possibilities of this methodology with the concepts of the National Common Curricular Base (BNCC), we realize that there are many points of agreement. Also, when we analyze this methodology of group work together with each of the BNCC's general competences, we realize that it allows us to develop each one of them, without exception. And since it allows you to work on all general skills, it also allows you to work on the socio-emotional skills that are included in them. In the area of Mathematics, Elizabeth Cohen and Rachel Lotan's group work allows them to work on each of their specific skills, whether for Elementary School or High School. Instead of having to develop activities that work separately on specific Mathematics skills and socio-emotional skills, this methodology allows students to work on various socio-emotional skills while focusing on tasks that may encompass more than one specific skill of this curriculum component. Therefore, since with the implementation of the BNCC there is a need to provide students with opportunities to develop not only the general and specific skills of their curricular component, but also the socio-emotional skills, this methodology presents itself as a strong ally of the teacher to achieve the learning objectives while making up for gaps and providing opportunities to deepen your students' knowledge.

Keywords: Groupwork; Mathematics; BNCC.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Versão mais simples de Círculos Partidos	44
FIGURA 2 – Modelo de formulário de autoavaliação traduzido	60

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Quadro resumo das características do Trabalho em Grupo de Cohen e Lotan relacionadas às concepções da BNCC.....	84
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

COVID-19 - Coronavírus SARS-CoV-2

CMSP - Centro de Mídias de São Paulo

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

SARESP - Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo

TDAH - Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade

MEC - Ministério da Educação

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira

PNE - Plano Nacional de Educação

PA - Progressão Aritmética

CASEL - The Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning

LISTA DE SÍMBOLOS

I - Primeiro

II - Segundo

III - Terceiro

XV - Quinze

XIX - Dezenove

XX - Vinte

XXI - Vinte e um

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
1 INTRODUÇÃO.....	14
2 TRABALHO EM GRUPO - PREPARAÇÃO.....	18
2.1 PLANEJAMENTO.....	26
2.1.1 Objetivos da tarefa.....	27
2.1.2 Tipo de interação e estrutura dos grupos.....	28
2.1.3 Os papéis nos grupos.....	29
2.1.4 A tarefa.....	32
2.1.5 Critérios de avaliação e produto final.....	38
2.1.6 Os cartões de tarefa.....	38
2.1.7 A divisão dos grupos.....	39
2.2 PREPARAÇÃO DOS ALUNOS.....	40
2.2.1 Preparação inicial dos alunos.....	42
2.2.2 Preparação de líderes e/ou facilitadores.....	45
2.2.3 “Formação para a mudança de expectativa (<i>expectation training</i>).....	46
3 TRABALHO EM GRUPO - APLICAÇÃO.....	49
3.1 NA SALA DE AULA.....	49
3.1.1 Início da tarefa.....	50
3.1.2 Durante a tarefa.....	52
3.1.3 Solucionando problemas durante a tarefa.....	54
3.1.4 Fechamento da tarefa.....	55
3.2	
AVALIAÇÃO.....	56
3.2.1 Avaliação dos alunos.....	57
3.2.2 Avaliação da tarefa.....	60
3.3 BENEFÍCIOS ESPERADOS.....	62
3.3.1 Aumento do engajamento.....	63
3.3.2 Redução da defasagem.....	64
3.3.3 Aumento da autoestima.....	67
3.3.4 Para além dos conteúdos matemáticos.....	69
4 TRABALHO EM GRUPO E BNCC.....	72
4.1 BREVE HISTÓRICO DA BNCC.....	73

4.2 RELAÇÃO COM AS CONCEPÇÕES GERAIS.....	74
4.3 RELAÇÃO COM AS CONCEPÇÕES DE MATEMÁTICA.....	78
4.3.1 Concepções para o Ensino Fundamental.....	78
4.3.2 Concepções para o Ensino Médio.....	82
4.4 RELAÇÃO COM AS COMPETÊNCIAS.....	86
4.4.1 Competências Gerais.....	86
4.4.2 Competências Específicas do Ensino Fundamental.....	92
4.4.3 Competências Específicas do Ensino Médio.....	96
4.4.4 Competências Socioemocionais.....	99
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103

1. INTRODUÇÃO

Muitos são os desafios que os professores enfrentam como, por exemplo, há uma diferença cada vez mais clara entre as gerações dos docentes e dos discentes, não apenas em relação ao aprendizado, mas também em relação ao uso de tecnologia, às referências e aos valores que guiam suas decisões e ações.

Outro desafio é a defasagem na aprendizagem dos alunos, ou seja, as lacunas nas aprendizagens que esperava-se que já estivessem consolidadas em cada ano/série. No caso do componente Matemática, é comum encontrar a cada resultado de avaliações externas um grande percentual de alunos que sequer atingiram um nível mínimo considerado satisfatório para seu ano/série. Como já afirmava Esteban (2002, p. 131), cada “vez é mais comum na escola encontrar crianças que não aprendem.[...] Mas o certo é que já estamos habituados a nos deparar, nas escolas públicas, com grande número de crianças que não sabem aquilo que a escola se propõe a ensinar.” Também, com a pandemia de COVID-19 (o novo coronavírus) em 2020, devido às dificuldades de acesso de parte da população estudantil e à falta de preparação para estudar a distância, o Centro de Mídias de São Paulo - CMSP (2020) citou, em momento de formação docente, a preocupação dos docentes da rede estadual de ensino de São Paulo, por exemplo, com o aumento da defasagem dos alunos em Matemática, além de aumento da desigualdade, diminuição do sentimento de pertencimento, aumento da taxa de evasão e abandono.

Além disso, o fato de as turmas serem heterogêneas também pode ser um desafio. Vieira (2014, p. 12) alista “atender e ensinar aos estudantes em turmas heterogêneas” como um dos desafios pedagógicos do professor de Matemática¹. As respostas dos professores entrevistados por Vieira (2014, p. 48 e 49) indicaram que “16% deles acreditavam ser sempre possível trabalhar em turmas com essa característica e a maioria (78%) pensava ser possível fazê-lo apenas em algumas situações específicas” enquanto que apenas 5% não acreditavam na possibilidade de lecionar em turmas heterogêneas. Embora perceba-se que a maioria acredita que é possível ensinar nessas turmas, o fato de 78% achar possível em situações específicas

¹ Vieira (2014, p. 37) define heterogeneidade como “estudantes ou agrupamentos de estudantes que apresentam desníveis de aprendizagem dos conteúdos matemáticos essenciais entre si, diante do que o professor espera e conta para dar sequência nas suas propostas de ensino.” No entanto, também afirma que em alguns contextos os termos diversidade e heterogeneidade podem ser usados como sinônimos.

mostra que há motivo para nos preocuparmos quanto a se tais situações ocorrem em sua sala de aula.

Neste trabalho, além de considerarmos os diferentes níveis de aprendizagem dos alunos (e as conseqüentes defasagens), também consideramos como heterogeneidade diferenças que podem incluir gênero, raça, naturalidade e classe social, discentes com deficiências diversas e estrangeiros falantes de outros idiomas, entre outras.

De fato, DAMIANI (2008) afirma

“As tentativas de minimizar os índices de reprovação e manter todos os jovens nas escolas, juntamente com as políticas relacionadas à inclusão de alunos com necessidades especiais nas redes regulares, têm criado uma série de dificuldades às instituições e aos docentes. Esse tipo de situação pode criar, nos professores, estados de ansiedade e esgotamento profissional (CODO, 1999; ARAÚJO, 2003).” (DAMIANI, 2008, p. 218)

Como visto acima, ensinar em alto nível em turmas heterogêneas pode causar muita preocupação, ansiedade e até esgotamento dos professores devido ao acúmulo de desafios e demandas. Para encontrar um modelo pedagógico adequado para enfrentar o conjunto de desafios, apresenta-se o que Moran (2017, p. 25) chama de “o grande desafio”, ou seja, “combinar qualidade com quantidade, planejamento pedagógico estruturado e flexível; atender a muitos ao mesmo tempo e conseguir que cada um encontre sentido e relevância, podendo personalizar ao máximo o processo de aprender.”

Soma-se a esses desafios a implantação da BNCC que vem trazendo alterações nos currículos do Brasil, não só em relação ao que é ensinado, mas também a como é ensinado e com que objetivo. Ao olhar a grande quantidade de habilidades a serem desenvolvidas ao longo da Educação Básica, alguns podem se sentir preocupados, principalmente caso vejam as habilidades da mesma forma que se via os conteúdos a serem trabalhados, um de cada vez.

Mas, como afirma Cortella (2014, p. 11) “toda situação grave contém uma gravidez, ou seja, a possibilidade de dar à luz uma nova situação.” É com este olhar, buscando a oportunidade dentro dos desafios que a educação enfrenta, que se deseja encarar a gravidade da situação.

Visto que se encontra, nas palavras de Cortella (2014, p. 10), uma “distorção pedagógica” quando reconhecemos que os alunos mudaram, mas continuamos utilizando as mesmas metodologias de ensino, precisamos construir o futuro, usando o passado como referência em vez de direção. Ele defende que o moderno não é abandonar o passado, mas proteger e continuar apenas com o que pode ser aproveitado de forma renovada. Nesse sentido,

Silva (2015, p. 60) afirma que deveríamos criar um modelo educativo que, olhando para metodologias eficientes de ensino no passado, acrescentasse o que temos de melhor em termos de recursos tecnológicos e técnicas didáticas mais dinâmicas, valorizando a paz, a tolerância, o respeito ao outro e à vida em suas diversas manifestações.

Nesse sentido, o trabalho em grupo apresenta-se como uma alternativa metodológica, muito utilizada por docentes do passado e do presente, com diversos relatos de resultados satisfatórios. No entanto, Cohen e Lotan (2017, p. 35) afirmam que a hierarquia de *status* entre os alunos - seja ele acadêmico, social ou outro - pode levar alguns alunos a serem ignorados pelos colegas, o que pode levá-los a mau comportamento. Assim, obter bons resultados de aprendizagem trabalhando dessa maneira em turmas heterogêneas, alcançando o maior número de alunos possível e desenvolvendo mais de uma habilidade da BNCC ao mesmo tempo pode parecer um desafio. É nesse ponto que a metodologia de trabalho em grupo de Elizabeth G. Cohen e Rachel A. Lotan pode ajudar no aprendizado dos alunos em turmas heterogêneas ao ajudá-los a desenvolver não apenas as habilidades ligadas à Matemática, mas também as habilidades socioemocionais contidas na BNCC.

Este trabalho tem por objetivo geral apresentar a metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan e estudar sua relação com as competências gerais e específicas de Matemática da BNCC, e como objetivos específicos discorrer sobre os pontos essenciais desse modelo de trabalho em grupo e traçar um panorama das conexões entre seus princípios, possibilidades e benefícios e as competências da BNCC, tanto as gerais, quanto as específicas da Matemática e as socioemocionais.

A metodologia deste trabalho é a pesquisa bibliográfica do trabalho em grupo como estratégia pedagógica segundo Elizabeth G. Cohen e Rachel A. Lotan e a pesquisa descritiva das relações entre a abordagem normatizada pela BNCC por meio de suas competências e essa estratégia de trabalho em grupo.

Assim, no primeiro e segundo capítulos descreve-se os pontos principais da estratégia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) organizados segundo a ordem necessária para a implantação da metodologia, primeiramente em relação ao planejamento e preparação dos alunos, e depois para sua aplicação em sala de aula, avaliação e benefícios esperados. No terceiro capítulo são abordadas as conexões entre as competências da BNCC e tais pontos principais, apresentando primeiramente um breve histórico da BNCC e, na sequência, as

relações entre essa metodologia de trabalho em grupo e as competências gerais, as específicas da Matemática para Ensino Fundamental e Médio e as socioemocionais.

2. TRABALHO EM GRUPO - PREPARAÇÃO

Em vista dos desafios que a educação enfrenta, é necessário pensar em como melhorar o aprendizado dos estudantes, ajudando-os a desenvolver as habilidades necessárias para exercerem seu papel como cidadãos responsáveis e protagonistas de suas vidas. Sabemos que não é possível melhorar repentinamente o aprendizado dos alunos, nem transferir as habilidades e competências do professor para eles por nenhum meio tecnológico, pois como afirma Freire (2004, p. 21) “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”. Sendo assim, um dos grandes desafios dos educadores é o de prover um ambiente onde tais possibilidades existam para todos os estudantes. Uma possibilidade para vencer este desafio é pensarmos em metodologias de ensino que nos permitam criar oportunidades de aprendizagem.

Segundo Moran (2017, p. 24), “metodologias são grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas, diferenciadas.” Assim, se observarmos a organização de muitas de nossas salas de aula com as carteiras enfileiradas de frente para a mesa do professor e a lousa, vamos notar que elas refletem a fala de Cortella (2014, p. 23) onde docentes nascidos no século XX, ensinam usando métodos do século XIX, ou seja, uma educação centralizada no professor, em que este é a fonte do conhecimento. De fato, apesar de alguns dos professores já serem nascidos no século XXI, alguns deles ainda utilizam um ensino da comumente chamada “escola tradicional”, onde espera-se que os alunos façam silêncio e deem sua indivisa atenção ao professor, supondo-se um aprendizado passivo da parte do aluno e até mesmo a posição das carteiras enfileiradas é considerado imprescindível.

A principal metodologia que caracteriza esse ensino é a aula expositiva, na qual o objeto do conhecimento é abordado por meio de uma exposição do docente, em que duas características se sobressaem: atenção voltada a ele e predominância do processo de ensino em detrimento do processo de aprendizagem. No entanto, conseguir e manter tal atenção é um desafio cada vez maior para quem opta por esta metodologia, pois precisa disputá-la com os interesses naturais da idade dos alunos, preocupações do seu dia a dia e, onde a tecnologia e a internet estão amplamente disponíveis, também com elas.

De fato, neste mundo tecnológico, em diversas salas de aula, o professor, os alunos, a lousa e o livro ou apostila didáticos não são as únicas fontes de conhecimento disponíveis, já que com um celular e conexão à internet os alunos podem encontrar sites, aplicativos, vídeos etc. que forneçam as respostas para as questões propostas e podem ser mais interessantes e dinâmicos do que a explicação do professor. Nessa perspectiva, D'Ambrosio (2014, p. 74) diz: "Considerando-se que a aprendizagem se dá a cada instante de vida, estando o aluno sujeito a todo tipo de experiência fora da escola, é ingênuo acreditar que ele ficará muito tempo ligado a atividades escolares." Assim, se o que está sendo ensinado não levanta questões interessantes para os estudantes nem responde a questões que eles já possuem, dificilmente se obterá a atenção esperada de toda a turma.

Além disso, Machado (2014, p. 66) afirma que "as dificuldades com a matemática na escola básica decorrem sobretudo da falta de encantamento com seus objetos". Ele afirma que, como as explicações são fornecidas antes que as perguntas sejam feitas, o encantamento é quebrado e deixa-se de favorecer as relações que gostaríamos que os alunos fizessem entre diferentes contextos.

De fato, Freire e Faundez (1998) afirmam, não apenas em relação ao ensino de Matemática

No ensino esqueceram-se das perguntas, tanto o professor como o aluno esqueceram-nas, e no meu entender todo conhecimento começa pela pergunta. Começa pelo que você, Paulo, chama de *curiosidade*. Mas a curiosidade é uma pergunta! [...] o que o professor deveria ensinar - porque ele próprio deveria sabê-lo - seria, antes de tudo, *ensinar a perguntar*. Porque o início do conhecimento, repito, é *perguntar*. E somente a partir de perguntas é que se deve sair em busca de respostas, e não o contrário: estabelecer as respostas, com o que todo saber fica justamente nisso, já está dado, é um absoluto, não cede lugar à curiosidade nem a elementos por descobrir. (FREIRE E FAUNDEZ, 1998, p. 24)

Logo, fica clara a necessidade de deixarmos de entregar explicações prontas aos nossos alunos, e passar a estimulá-los a fazer perguntas e procurar as respostas. Em vez de bloquearmos a curiosidade natural, ensinando uma série de regras e fórmulas prontas, deveríamos estimular os alunos a se perguntar se há um padrão, se é possível criar uma fórmula, em quais situações ela é aplicável, porque funciona naquelas situações, entre outras perguntas possíveis de serem feitas.

Além de incentivar os alunos a perguntarem, também é importante reagir de forma correta às suas questões, para incentivá-los a continuarem fazendo isso. De fato, Freire e Faundez (1998) afirmam

O problema que, na verdade se coloca ao professor é o de, na prática, ir criando com os alunos o hábito, como virtude, de perguntar, de “espantar-se”.

Para um educador nesta posição não há perguntas bobas nem respostas definitivas. Um educador que não castra a curiosidade do educando, que se insere no movimento interno do ato de conhecer, jamais desrespeita pergunta alguma. Porque, mesmo quando a pergunta, para ele, possa parecer ingênua, mal formulada, nem sempre o é para quem a fez. Em tal caso, o papel do educador, longe de ser o de ironizar o educando, é ajudá-lo a refazer a pergunta, com o que o educando aprende, faznedo, a melhor perguntar. (FREIRE E FAUNDEZ, 1998, p. 25)

Outro problema é que, como afirmam Cohen e Lotan (2017, p. 9) “não há evidências de que ouvir outras pessoas assimilarem novos conceitos é igual à experiência de fazer por si mesmo”. Também segundo Rego (1995, p. 95-98), a base da perspectiva elaborada por Vygotsky é uma abordagem em que o sujeito não apenas observa e recebe conhecimentos que são verdades, mas é “um sujeito ativo que em sua relação com o mundo, com seu objeto de estudo, reconstrói (no seu pensamento) este mundo. O conhecimento envolve sempre um fazer, um atuar do homem.” Assim, nota-se que embora a aula expositiva possa ser utilizada, por exigir dos alunos um comportamento mais passivo, ela não é ideal para proporcionar aos alunos oportunidades de atuarem de forma a reconstruir os conhecimentos em sua mente.

Um terceiro problema é que este formato não atende às demandas que aparecem nos textos dos novos currículos. Por exemplo, desde 2018, no Brasil, está em implantação a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que estabelece as aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas por todos os alunos da Educação Básica brasileira. Em seu texto, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 15) afirma que sua proposta tem como premissa o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e foco na **equidade**, no sentido de que as diferentes necessidades dos estudantes sejam reconhecidas, o que dificilmente pode ser relacionado a uma aula em que o professor fala e os alunos escutam, sabendo-se que nem todos eles aprendem melhor ouvindo, nem na mesma velocidade, nem pelos mesmos exemplos etc..

Por esses e outros motivos que concordamos com Chaga e Boppré (2014, p. 53) ao afirmar que “o paradigma das aulas expositivas ruiu” e não é possível utilizar apenas uma metodologia centralizada no professor na era da informação. Isso não significa que seja obrigatório abandonar completamente a aula expositiva. No entanto, é necessário reconhecer a necessidade de outras metodologias e estratégias. Como afirma Moran (2017, p. 23) “num mundo em profunda transformação a educação precisa ser muito mais flexível, híbrida, digital, ativa, diversificada.”

Nesse sentido, muito se fala do uso das metodologias ativas na educação. Moran (2017, p. 24) defende o papel da aprendizagem ativa no desenvolvimento de um aluno protagonista, participativo e reflexivo no seu processo de aprendizagem, orientado pelo professor. Ele define metodologias ativas como “estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada, híbrida.” (MORAN, 2017, p. 24) Afirma também que tal forma de aprendizagem aumenta nossa capacidade de realizar tarefas de diferentes tipos e de nos adaptar a situações inesperadas, fugindo dos automatismos pouco eficientes. Assim, podemos afirmar que o trabalho em grupo se enquadra na definição de metodologias ativas já que exige e depende da participação dos estudantes, sua construção de caminhos para atingir os objetivos propostos e sua reflexão sobre seus caminhos e sua produção, entre outros fatores.

Além disso, a busca por novas metodologias que atendam tais expectativas não significa necessariamente criar algo inteiramente novo. Como afirma Cortella (2014, p. 90), embora não precisemos manter tudo como no passado, nem tudo precisa ser abandonado. Ele defende que o moderno não é abandonar totalmente o passado, mas proteger e continuar apenas com o que pode ser aproveitado de forma renovada.

Citando a estratégias de utilizar práticas colaborativas em sala de aula, Machado e César (2012, p. 101), citam diversos autores ao afirmarem

As práticas colaborativas [...] constituem uma forma de mediação poderosa na mudança e/ou manutenção, das representações sociais dos alunos sobre a matemática, do acesso ao sucesso acadêmico nesta disciplina e ao desenvolvimento de capacidades e competências (matemáticas) essenciais no exercício de uma cidadania crítica e participativa.

Dessa forma, as práticas colaborativas, entre elas o trabalho em grupo, são metodologias que já tiveram e ainda têm sucesso. E essa estratégia de ensino torna-se moderna ao ser renovada por Elizabeth Cohen e Rachel Lotan através de estruturação para vencer os desafios do ensino em turmas heterogêneas, além de preparar os alunos para diversas situações da vida em que precisarão cooperar com outras pessoas para atingirem um objetivo comum.

Geralmente, ao ouvir a expressão trabalho em grupo, vem à mente de cada um pelo menos uma lembrança de um momento na sua vida escolar em que precisou produzir um determinado produto final - um trabalho escrito e/ou impresso, um cartaz, uma apresentação de seminário, etc. - com a cooperação de um ou mais colegas de turma. Provavelmente para a maioria também vêm as lembranças de problemas relacionados a esse tipo de trabalho: colegas

que não cooperavam ou se recusaram a participar, os que queriam ser o(a) dono(a) do produto final e mandar em todo mundo, os que deixam tudo para a última hora, os que fazem a sua parte sem nenhum capricho, estar em um grupo onde os colegas não ouvem nem aceitam nenhuma das suas sugestões, entre outros.

De fato, Darling-Hammond (2017, p. xv) afirma que cada pessoa, “sem dúvida, teve experiências ruins com o trabalho em grupo, nas quais alguns membros do grupo foram excluídos ou tiveram dificuldade em se concentrar na tarefa enquanto um ou dois outros terminaram assumindo a responsabilidade”. Devido às experiências ruins, para alguns trabalho em grupo é quase sinônimo de “pesadelo” e é comum que alguns alunos solicitem a permissão para realizarem trabalhos individuais enquanto os demais trabalham em grupo.

Quando se pede a docentes que relatem suas experiências pedagógicas que envolvam trabalho em grupo, ouvimos diversos relatos de problemas. Por exemplo, Cohen e Lotan (2017, p. 23-26) mencionam a preocupação de professores em formar um “grupo perfeito”, relatos de grupos onde um ou dois alunos ficam responsáveis por todo o trabalho enquanto os outros não participam, alunos que são excluídos pelo grupo, entre outros problemas. Elas relatam o sentimento de desamparo e tristeza que pode afetar aos professores quando observam e relembram casos como esses. Afirmam também que compor grupos por desempenho acadêmico, de forma que alunos de melhor desempenho fiquem no mesmo grupo, pode resolver alguns problemas disciplinares, mas não garante que todos os alunos estejam engajados na atividade, participando ativamente, nem impede disputas de liderança nos grupos.

Como visto acima, as práticas pedagógicas que envolvem trabalhos em grupo são usadas há anos, variadas e obtêm bons resultados para alguns grupos de alunos, mas nem sempre são efetivas para todos eles. De fato, em alguns casos essas práticas têm bons frutos apenas para uma minoria dos alunos de uma turma.

Visto que, como afirma Damiani (2008), o trabalho colaborativo, em suas várias formas, tem potencial para ajudar a escola a enfrentar os desafios, é importante que os docentes saibam como realizar esse trabalho de forma a obter os melhores resultados com o mínimo de problemas.

Lotan (2003, p. 72) afirma que muitos educadores acreditam que o trabalho em grupo e a aprendizagem colaborativa são efetivos academicamente e linguisticamente em turmas heterogêneas, mas poucos compreendem quais são os elementos cruciais necessários para ter

sucesso nas atividades em grupo (tradução dos autores). Assim, surge a questão de quais seriam tais elementos e porque eles solucionam problemas que encontramos em outros tipos de trabalho em grupo. Os bons e maus resultados com relação ao trabalho em grupo foram objeto de pesquisa das autoras Elizabeth Cohen e Rachel Lotan por anos. E, baseadas em seus estudos, elas chegaram a uma formatação de trabalho em grupo que é eficiente.

Cohen e Lotan (2017, p. 16) afirmam que não basta pedir para que os alunos formem grupos e façam atividades que já conhecem para desenvolverem habilidades básicas. A estratégia que desenvolveram só obtém melhores resultados do que os métodos tradicionais de ensino se forem cumpridas algumas condições envolvendo, entre outros fatores, a escolha da atividade, a disposição dos alunos de cooperarem entre si e a motivação dos membros dos grupos para permanecerem engajados. Também, visto que é desenvolvida para o uso em turmas heterogêneas dentro da sala de aula presencial, essa metodologia foca na equidade. E equidade não é sinônimo de igualdade.

Alves (2017, p. 65) explica que “a equidade adapta a regra para um determinado caso específico para a tornar mais justa e assim gerar um maior bem pessoal e comum.” Ele também afirma

Nesse contexto, os caminhos de equidade passam por atender e cuidar de cada aluno tendo em conta as suas necessidades e potencialidades; orientar as ações educacionais de acordo com a diversidade dos sujeitos; reduzir as condições desiguais que existem entre os sujeitos através de discriminações positivas; assegurar a igualdade de oportunidades de aprendizagem a todos os sujeitos e assegurar que a desigualdade inicial leve a um tratamento diferenciado que permita a todos aprender e assim caminhar para uma igualdade tendencialmente mais efetiva. (ALVES, 2017, p. 65)

Também, de acordo com Araújo (2015, p. 17), a equidade é um princípio fortemente ligado ao próprio conceito de justiça, que significa que existe diferença na igualdade, ou seja, que não basta que as regras se apliquem a todos, mas que as diferentes necessidades e desigualdades precisam ser levadas em conta. Quando ensinamos com foco na equidade, temos por objetivo proporcionar àqueles que mais necessitam as oportunidades para que possam atingir os mesmos níveis dos demais. Logo, ao desenvolver esta metodologia de trabalho em grupo, é importante garantir que todos os alunos tenham o necessário para participar na atividade, levando em conta as desigualdades já existentes.

Este modelo de trabalho em grupo desenvolvido por Cohen e Lotan é diferente de outras práticas colaborativas devido aos princípios e estrutura que o guiam. Para exemplificar essa diferença, pode-se compará-lo brevemente à aprendizagem por pares (também conhecida como

peer instruction). Embora ambas possam ser enquadradas como metodologias ativas, possuem algumas premissas e características fundamentalmente diferentes. Por exemplo, embora a aprendizagem por pares também inclua a resolução de problemas em grupo, Mazur (2015) estabelece a resolução dos exercícios individualmente (sendo opcional a escrita das respostas individuais num primeiro momento) seguido por um momento seguinte de comparação e convencimento dos colegas, o momento chave desta metodologia. Ele também afirma que cada teste conceitual deve focar um único conceito, os exercícios não dependem de equações para serem resolvidos, contêm respostas adequadas de múltipla escolha, são redigidos de forma não ambígua e não devem ser fáceis nem difíceis demais.

Ao contrário, a metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017, p. 79) pretende que os alunos trabalhem juntos na resolução de problemas do início ao fim, ocorrendo a discussão em grupo ao longo de toda a resolução. Além disso, os exercícios devem ser questões abertas, que permitam o desenvolvimento de diversas habilidades (não necessariamente ligadas a um único conceito ou conteúdo), devem ser fáceis o suficiente para que todos os alunos consigam participar e, sempre que possível, não ter uma única resposta certa, ou até mesmo não ter uma resposta reconhecida como certa (por exemplo, questões matemáticas que ainda não foram respondidas, como a conjectura de Goldbach, que diz que é possível representar todos os números pares maiores que 2 como a soma de dois números primos). Além disso, as ambiguidades são desejáveis, pois funcionam como motor impulsionador das discussões nos grupos.

Como resultado de suas pesquisas, Cohen e Lotan (2017, p. 27-36) encontraram algumas explicações para os problemas que normalmente encontramos em trabalhos em grupo que não seguem os princípios desta estratégia. Por exemplo, elas atribuem parte das ocorrências de falta de engajamento - quando o aluno parece se recusar a participar - e à indisciplina em situações de trabalho em grupo aos problemas de *status*. Elas definem a ordenação por *status* como segue:

“[...] uma classificação social de 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)

Dessa forma, Cohen e Lotan (2017, p. 28-32) afirmam que mesmo que a habilidade (entenda-se habilidade aqui como capacidade de fazer algo, sem relação direta com as aprendizagens esperadas na BNCC e nos currículos) reconhecida pelo grupo em determinado

aluno não seja importante para a realização de uma atividade, este aluno pode ser o mais influente e o mais ouvido por ter um maior *status*. É o que ocorre, por exemplo, quando um aluno reconhecido como um bom jogador de futebol, mas mediano em Matemática, é o mais ouvido por um grupo na realização de uma atividade desse componente.

As autoras mencionam pelo menos 3 tipos de *status*: (1) o **acadêmico**, ligado ao desempenho escolar, em que aquele aluno que recebe as maiores notas em componentes considerados importantes tem *status* mais elevado perante os colegas, (2) o **perante os colegas**, que conhecemos também como popularidade, ou seja, algum aluno que tem grande habilidade em algo considerado importante pelos colegas, por exemplo jogar bem futebol, tem *status* elevado e (3) o **social**, que tem relação com os conceitos e preconceitos de classe social, raça, grupo étnico, sexo e orientação sexual (algo que vêm de fora da escola, que está na sociedade), por exemplo, a crença que, segundo Souza e Fonseca (2010, p. 135), subsiste ainda no século 21, de que “homens são *naturalmente melhores em matemática do que as mulheres*”. (grifo das autoras)

Cohen e Lotan (2017) afirmam que esses diferentes *status* criam uma ordenação, uma espécie de *ranking* velado entre os alunos, que influencia quem recebe o direito de falar e quem é ouvido em grupos que não foram preparados para trabalhar cooperativamente. E ser ignorado pelo grupo - o caso dos alunos de baixo *status* - pode levar a não participação e à indisciplina, comportamentos que geralmente levam o professor a perceber que há um problema no grupo. Mas a reação natural de brigar ou corrigir o aluno indisciplinado ou não participativo não resolve o problema, visto que não corrige a atitude do grupo para com ele. Para solucionar tais problemas, Cohen e Lotan (2017, p. 137) recomendam uma combinação de dois tratamentos: “estratégia de habilidades múltiplas e atribuição de competências para os alunos de baixo *status*”, que explicaremos melhor mais a frente neste capítulo.

Sabendo quais são as causas dos problemas mais comuns em outras formas de trabalho em grupo e conhecendo os princípios necessários (apresentados mais à frente neste capítulo) para que essa estratégia seja efetiva para turmas heterogêneas, podemos utilizá-la para enfrentar os desafios de lecionar Matemática com melhores resultados. Além disso, como esta metodologia tem por princípio básico a **equidade**, Cohen e Lotan (2017, p.1) afirmam que é “uma ferramenta útil para tipos específicos de objetivos de aprendizagem, especialmente relevantes para salas de aula com alunos de diferentes níveis de aprendizagem e proficiência na língua de instrução”. Assim, pode ser usada para melhorar o aprendizado de alunos que estão

em níveis mais baixos de aprendizagem (incluindo alguns alunos com necessidades educacionais especiais) e alunos estrangeiros que ainda não são fluentes em português.

Sendo assim, a definição que usaremos para trabalho em grupo daqui em diante é a mesma de Cohen e Lotan (2017, p. 1): “alunos trabalhando juntos em grupos pequenos de modo que todos possam participar de uma atividade com tarefas claramente atribuídas.” Dessa forma, trata-se de uma maneira de estruturar o trabalho em grupo, já tão utilizado ao longo da história da educação, para propiciar o melhor aprendizado possível para todos os alunos de turmas heterogêneas, que pode e deve ser utilizada junto a outros formatos de aula.

Para obter sucesso nesse modelo de trabalho em grupo, Cohen e Lotan (2017, p. 2 e 3) definem três características-chave: 1) “delegar autoridade”, ou seja, tornar os alunos responsáveis por partes específicas que compõem a tarefa; 2) tornar os alunos dependentes uns dos outros, de forma que não seja possível que nenhum dos membros do grupo complete a tarefa sozinho, isto é, todos os membros do grupo devem possuir algo necessário para a realização da tarefa; 3) elaborar uma tarefa aberta, ou seja, fornecer problemas complexos, que possuam diferentes formas de resolução e exijam a criatividade dos alunos.

A seguir abordaremos essa metodologia observando: (1) o planejamento das tarefas, (2) a preparação dos alunos, (3) a execução das tarefas, (4) a avaliação e (5) os benefícios esperados. Embora esta não seja a ordem utilizada por Cohen e Lotan, procuramos ordenar as informações da maneira mais próxima de uma possível ordem de utilização dos preceitos de sua estratégia de ensino.

2.1 PLANEJAMENTO

Cohen e Lotan (2017) atribuem o sucesso da tarefa ao planejamento e preparação docente, que deve ser meticuloso e à designação de tarefas específicas a cada membro do grupo. Assim, abordaremos a seguir o primeiro desses fatores.

Ao planejar uma tarefa de trabalho em grupo é preciso verificar se o objetivo que o docente pretende atingir se enquadra nos objetivos que são alcançados melhor por essa metodologia de ensino. Segundo Cohen e Lotan (2017, p. 7) ela é mais eficiente do que métodos tradicionais para o aprendizado conceitual, para a adequada compreensão de conceitos

abstratos, para a resolução criativa de problemas e para o desenvolvimento de proficiência em linguagem acadêmica. Elas afirmam que quando são necessários pensamento e discussão para concluir uma tarefa e não há uma única solução certa - ou ao menos não uma evidente - todos os participantes se beneficiam da interação. Assim, se o objetivo do docente for a aplicação de um algoritmo ou a memorização de uma sequência de passos ou informações, outras metodologias podem trazer melhores resultados. De fato, para obter um bom resultado a tarefa deve exigir pensamento conceitual em vez de métodos mecânicos, além de ser idealizada deliberadamente para esta metodologia.

Sendo assim, durante o planejamento é essencial garantir que a tarefa seja adequada para o uso da metodologia. De fato, Lotan (2003) enumera 5 características da tarefa necessárias para o sucesso: 1) as tarefas precisam ser abertas e exigir a solução de problemas complexos; 2) devem permitir que estudantes de diversos níveis possam participar e fornecer várias oportunidades para mostrar competência intelectual; 3) devem ser baseadas em conteúdo intelectual importante ligado ao componente curricular; 4) devem exigir interdependência dos membros do grupo e também uma prestação de contas individual; e 5) precisam incluir critérios claros para a avaliação do produto do grupo.

2.1.1 Objetivos da tarefa

Assim, a primeira questão que o docente precisa responder ao elaborar a tarefa é quais serão os seus principais objetivos, pois Cohen e Lotan (2017) afirmam que para ser adequada ela deve abordar uma ideia geral, um conceito importante do componente curricular ou uma questão essencial. Elas mencionam, entre outros exemplos, objetivos como:

...a compreensão de uma ideia abstrata que possa ser reconhecida e abordada em uma variedade de configurações, a aplicação de um conceito matemático, a discussão de dilemas éticos sob diferentes perspectivas ou o planejamento de um experimento científico e a elaboração do argumento baseado em evidências. (COHEN; LOTAN, 2017, p.60)

Além de objetivos como os citados acima, Cohen e Lotan (2017, p. 60) afirmam que essa metodologia permite estabelecer também objetivos ligados ao desenvolvimento da “proficiência na linguagem oral e escrita”, aprendizado mais profundo e em “níveis cognitivos elevados”.

2.1.2 Tipo de interação e estrutura dos grupos

A seguir, pode-se decidir o tipo de interação que se espera observar nos grupos e em sua estrutura.

Cohen e Lotan (2017) recomendam que o professor crie uma situação que proporcione o máximo possível de interação e discussão entre os integrantes do grupo, selecionando padrões de trabalho que aumentarão a quantidade e melhorarão a qualidade da interação. Elas afirmam

Aqueles professores que utilizam recursos visuais, modelos ou demonstrações e que conduzem uma discussão interativa sobre o que os alunos estão prestes a vivenciar são mais bem-sucedidos em manter a atenção da turma do que aqueles que tentam dizer tudo o que os alunos precisam saber. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 129)

Cohen e Lotan (2017) recomendam ainda que o professor não forneça orientações com o objetivo de evitar potenciais erros nem tente mostrar o caminho para a resposta certa, pois a tarefa deve ter incerteza suficiente para permitir que os alunos se envolvam em práticas da Matemática, o que envolve investigar e testar hipóteses. Assim, o ideal é que a tarefa tenha uma certa ambiguidade ou um certo nível de incerteza.

Cohen e Lotan (2017, p. 61) também recomendam que o professor decida as bases para estruturar os grupos e as tarefas. Isso exige pensar em como os alunos serão divididos nos grupos, para que estes sejam o mais heterogêneos possíveis e quais critérios serão utilizados para tentar garantir isso. O professor precisa decidir também se haverá especialistas ou líderes no grupo ou se os alunos trabalharão sem uma liderança determinada. Também é necessário refletir sobre as funções, ou papéis, que cada aluno irá desempenhar, assunto que comentaremos no próximo tópico. Além disso, é preciso decidir qual será o produto final a ser entregue pelos grupos, levando em conta o que se deseja avaliar.

Se o professor optar por ter um especialista em cada grupo, pode ocorrer de esse papel ficar com o aluno que tira as notas mais altas na matéria (o que possui maior *status* acadêmico), o que pode fazer com que ele domine o trabalho. Alguns optam por esse sistema por acreditar que não há problemas desde que os alunos estejam no caminho correto de realização. Outros optam por fazê-lo apenas se puderem treinar os alunos especialistas, para garantir que estes estejam bem preparados e possuam os conhecimentos necessários para desempenhar esse papel. Ainda outros, devido ao risco de dominação e de problemas de *status*, decidem não utilizar especialistas.

Cohen e Lotan (2017) não se opõem a utilização de especialistas ou líderes, afirmando mesmo que alguns grupos trabalham bem sob a liderança de um especialista, mas estabelecem o que seria um padrão ideal de interação, ou seja, quando ao longo de uma sequência de tarefas alunos diferentes têm um papel influente na tarefa, de acordo com suas especialidades, interesses, capacidades, entre outros fatores.

Se a opção for o uso de líderes indicados pelo professor, Cohen e Lotan (2017, p. 108 e 109) afirmam que há uma compensação entre as vantagens e desvantagens em relação a grupos sem líderes, bem treinados e com um intercâmbio total. Como vantagens, elas relacionam, por exemplo, a redução nas disputas por influência dentro do grupo, já que a posição é apoiada pela pessoa que tem autoridade - o professor. Assim, o docente tem autoridade e deve informar o que o líder do grupo deve e pode fazer. Nesses casos há sempre uma preocupação com lideranças ditatoriais. Há desvantagens em ter um líder forte, já que se ele tiver o poder de guiar a discussão e tomar as decisões finais é provável que o grupo desista e o deixe realizar a tarefa toda sozinho. Também é preciso evitar que o papel de líder seja retirado do aluno indicado simplesmente por este ser um aluno de baixo *status*. Assim, seja para tarefas curtas ou longas, o papel de liderança precisa ser bem planejado e estruturado para obter os benefícios do intercâmbio criativo e da eficiência sem os prejuízos de uma liderança autoritária ou não legítima.

2.1.3 Os papéis nos grupos

Definidos os objetivos e estrutura do grupo, é preciso pensar em quais serão os papéis a serem desempenhados por cada aluno no grupo, já que o fato de cada aluno possuir uma ou algumas tarefas específicas é parte do segredo do sucesso da metodologia. Cohen e Lotan (2017) afirmam que o uso de tais papéis reduz os problemas de falta de engajamento de alguns alunos e de domínio de um grupo por um de seus membros. Elas recomendam que a divisão de trabalho não seja tão bem definida a ponto de permitir que cada aluno faça apenas seu trabalho, sem interagir com os demais, o que é indesejável. Assim, quando os papéis são bem desenhados e desempenhados, junto com uma tarefa apropriada, é criada uma interdependência entre os membros do grupo, ou seja, eles necessitam uns dos outros para concluí-la.

Assim, Cohen e Lotan (2017, p. 107-112) afirmam que é importante que cada papel receba um nome e uma lista de comportamentos que se espera daquele indivíduo. Elas mencionam dois tipos de papéis que podem ser úteis: os papéis de tipo “o que” e do tipo “como”. Os de tipo “o que” são aqueles em que uma parte específica da tarefa possui um nome e há expectativas específicas do que deve ser feito. Um exemplo é o aluno responsável por traçar os gráficos em uma tarefa que envolva funções. Já os chamados papéis “como” são aqueles que definem o modo em que a tarefa ou partes dela devem ser realizadas. Um exemplo de papel “como” é o de facilitador, que verifica se todos no grupo entenderam o que precisa ser feito. As autoras defendem a importância da utilização deste último tipo de papel, mesmo que combinado com papéis “o que”.

Uma vantagem dos papéis do tipo “como” é delegar aos alunos tarefas que normalmente seriam realizadas pelo docente como manter o grupo engajado na tarefa, assegurar uma boa interação nos grupos, organizar a limpeza e fazer um resumo do aprendizado para a turma. Elas fornecem exemplos de papéis como facilitador, registrador, relator, verificador, organizador, gerenciador de materiais, oficial de segurança, entre outros.

Os papéis que podem ser utilizados variam de acordo com a idade da turma e são tantos que, Cohen e Lotan (2017, p. 112) afirmam que o limite de possibilidades só depende da imaginação do professor. A seguir, comentaremos algumas possibilidades de papéis e fica a cargo do docente a escolha de 3 a 5 entre eles (um diferente para cada aluno, de acordo com o tamanho do grupo) para sua tarefa.

O **facilitador**, segundo a concepção de Cohen e Lotan (2017, p. 109), não é um líder, no sentido de que ele não controla a decisão final nem orienta o sentido da discussão. Segundo elas, "seu papel se limita a funções tais como assegurar que todos participem, mantendo o grupo envolvido com a tarefa e longe de questões irrelevantes, e/ou certificando de que o grupo tome decisões claras no tempo alocado pelo professor." (COHEN; LOTAN; 2017, p. 109)

Outra possibilidade é o papel de **registrador**. De acordo com Cohen e Lotan (2017, p. 110) essa pessoa fica responsável por elaborar para o grupo notas, diagramas e/ou resumos da discussão, o que pode ajudar o grupo a visualizar as ideias e ser bastante útil para a elaboração do relatório do grupo.

Outro papel recomendado por Cohen e Lotan (2017, p. 110, 111) é o de **relator**. Esse aluno fica responsável pela elaboração do relatório do grupo. Não se trata de alguém que vai

escrever suas próprias ideias, mas uma pessoa que trabalha como um porta-voz e organizador das ideias do grupo. Para que o relatório tenha uma boa qualidade, ele deve ouvir e decidir com o grupo o que será escrito, já que este é responsabilidade de todos.

Um papel recomendado para grupos mais jovens é o do **verificador** que, segundo Cohen e Lotan (2017, p. 112) é aquele que verifica se todos os membros do grupo concluíram seu relatório individual.

Cohen e Lotan (2017, p. 112) também sugerem papéis que têm relação com a obtenção e gerenciamento dos materiais necessários para a realização da tarefa, como **organizador** e **gerenciador de materiais**. O **organizador** é aquele que, como diz o nome, organiza os materiais de forma que todos os membros do grupo tenham acesso ao que precisam, sendo possível fornecer para crianças menores esquemas de como se espera que tal organização seja realizada. Já o **gerenciador de materiais** é o responsável por buscar todos os recursos necessários onde estiverem, e pode ser uma boa solução para evitar muitos alunos circulando pela sala durante a execução da tarefa, já que o único aluno autorizado a sair do grupo para obter qualquer material é aquele que possui esse papel.

Para experimentos ou tarefas que envolvam o uso de materiais perigosos - sendo que a definição de material perigoso pode variar de acordo com a faixa etária dos alunos - Cohen e Lotan (2017, p. 112) sugerem a utilização de um **oficial de segurança** que fica responsável por supervisionar o uso desses materiais em tarefas que podem ser perigosas e avisar um adulto sempre que achar necessário.

Para grupos mais velhos, Cohen e Lotan (2017, p. 110) sugerem papéis como o de um **sintetizador**, ou seja, alguém responsável por elaborar o resumo da tarefa. Ele tem a vantagem de evitar que as pessoas levem a discordância para o lado pessoal, manter a discussão focada nas ideias em vez de nas pessoas, ganhando em objetividade.

Outra sugestão de papel para essa faixa etária é o de **fonte de informação**. De acordo com Cohen e Lotan (2017, p. 110), esse aluno fica responsável por ajudar o grupo a usar os materiais disponíveis que sejam relevantes para a discussão.

2.1.4 A tarefa

Definidos os objetivos da tarefa e como se pretende que os grupos trabalhem, pode-se iniciar sua elaboração, tendo em vista os cinco princípios essenciais, de acordo com Lotan (2003) para uma tarefa adequada para essa metodologia, que abordaremos a seguir.

Primeiro, a tarefa deve ser aberta, incerta e exigir a resolução de problemas complexos. Isso significa que exercícios comumente encontrados em materiais didáticos de Matemática do tipo “resolva a operação” ou “encontre o resultado” não são adequados para esta metodologia. Diniz (2001) afirma

Os problemas tradicionais dos livros-texto são, na verdade, simples exercícios de aplicação ou fixação de técnicas ou regras. Na maioria das vezes, percebe-se neles a ausência de um contexto significativo para o aluno e de uma linguagem condizente com a utilizada em seu dia-a-dia. Tais problemas aparecem sempre depois da apresentação de um conteúdo, e é exatamente este conteúdo que deve ser aplicado na resolução dos problemas. (DINIZ, 2001, p. 99)

Ser aberta não significa que a tarefa não possa ter uma única resposta correta, desde que existam várias formas de chegar à solução ou de representá-la. Cohen e Lotan (2017, p. 80) mencionam que a possibilidade de várias respostas corretas pode ser uma surpresa para muitos alunos e mesmo para professores.

A importância das tarefas abertas é defendida por Lotan (2003) ao classificar as tarefas de trabalho em grupo em dois tipos: de rotina e abertas. As de rotina são aquelas que envolvem seguir instruções passo a passo, usar algoritmos conhecidos, que alguns chamam de treino, e memorizar informações. Smole e Diniz (2001) descrevem como características desse tipo de tarefa as instruções textuais como frases ou parágrafos curtos ou diagramas apresentados depois de um conteúdo determinado, os dados necessários aparecem todos no texto, a resolução pode ser feita utilizando um ou mais algoritmos e a solução correta sempre existe e é única. Lotan (2003) afirma que esse tipo de tarefas é pouco relevante para enfrentar os problemas do cotidiano.

Já as tarefas abertas dão oportunidade para que os alunos lidem com ambiguidades e incertezas, comuns na vida real, num ambiente em que têm o apoio de colegas e professores. Também, ao permitir que compartilhem suas vivências, opiniões e que forneçam argumentos para justificar suas conclusões, elas permitem que o aluno seja protagonista de seu aprendizado, no sentido de que suas experiências e pontos de vista se tornam parte do conteúdo aprendido.

Para exemplificar uma questão aberta (não uma tarefa) temos a seguinte, já escrita para desenvolver competências da BNCC do 6º ano do Ensino Fundamental no componente de Matemática: “Os números naturais ímpares nunca são divisíveis por certo número diferente de zero. Que número é esse?” (GAY; SILVA, 2018, p.107) Embora a primeira resposta que podemos pensar seja o número 2, notamos que todos os números pares se encaixam nessa descrição, de forma que há infinitas respostas certas e mais de uma forma de representá-las e de justificar tal resposta.

Um detalhe importante de uma tarefa aberta, como afirmou Jack Dieckmann (GRUPO, 2021) é que “em uma atividade aberta, o aprendizado não pode ser inteiramente predeterminado”. Assim, nem mesmo o docente sabe exatamente onde seus alunos chegarão a partir da tarefa proposta. Embora isso possa causar a preocupação devido às constantes cobranças sofridas em relação ao cumprimento do currículo, a grande vantagem dessas tarefas é propiciar oportunidade para recuperação e aprofundamento dentro de uma única tarefa: recuperação quando alunos de baixa proficiência descobrem e aprendem com seus colegas saberes que ainda não haviam adquirido, e aprofundamento quando alunos avançados compartilham seus saberes ou quando o grupo inteiro descobre e faz propostas avançadas para o que se espera de uma turma de determinado ano/série.

Quanto à incerteza, segundo Cohen e Lotan (2017, p. 12) uma tarefa desafiadora e incerta é mais fácil de lidar ao trabalhar em grupo do que individualmente. No entanto, a incerteza tanto pode ser produtiva e estimular a criatividade quanto ser debilitante e levar a confusão. Logo, o desafio do professor é criar uma tarefa incerta o bastante para ser interessante, mas não tão incerta a ponto de deixar os alunos confusos e fazê-los desistir. Uma sugestão é que o próprio docente tente realizar a tarefa antes de aplicá-la.

Segundo ponto, ela deve prover oportunidade para o uso de múltiplas habilidades através de tarefas multidimensionais. Cohen e Lotan (2017, p. 82) conceituam tarefas unidimensionais como aquelas que têm por objetivo o desenvolvimento de habilidades acadêmicas tradicionais como as ligadas a interpretação, memorização e cálculos rápidos. Elas afirmam que esse tipo de tarefa resulta em sucesso sempre para os mesmos alunos e fracasso para os outros, o que os leva a rotularem uns aos outros como “inteligentes” ou “burros” reforçando a hierarquia de *status* acadêmico tão indesejável para um trabalho em grupo bem-sucedido.

Enquanto isso, uma tarefa multidimensional exige diversas habilidades cognitivas e sociais, permitindo que alunos com habilidades diferentes contribuam na elaboração do produto final e resolução dos problemas encontrados ao longo da tarefa, dando chance a vários alunos de se mostrarem competentes para o grupo, o que inclui, por exemplo, alunos que ainda não são proficientes na leitura ou estrangeiros que ainda estão aprendendo português. Geram assim oportunidades para que o professor intervenha em sala de aula, reconhecendo a competência dos alunos, o que aumenta sua autoestima e reduz os problemas de *status*.

Para elaborar esse tipo de tarefa, segundo Cohen e Lotan (2017, p. 140) é preciso usar uma abordagem de habilidade múltipla - sendo habilidade neste trabalho a capacidade de fazer algo - ou seja, pensar de forma nova sobre a inteligência humana. É comum, mesmo entre educadores, classificar determinados alunos como inteligentes e outros como não inteligentes ou relacionar inteligência com critérios acadêmicos convencionais como facilidade de memorização, capacidade de realizar cálculos rapidamente ou de ler rapidamente, entre outros.

Ao contrário, a recomendação das autoras é renovar o nosso olhar, reconhecer que usamos nossa inteligência de várias formas para realizar tarefas do dia a dia e pensar em diferentes formas de demonstrar inteligência em situações diversas dentro de uma tarefa, e enxergar que todos os alunos podem não apenas se sair bem em seus pontos fortes, mas também melhorar seus pontos fracos. Por exemplo, uma pessoa que possui sérias dificuldades em leitura pode possuir habilidade em desenhar formas diversas e ser criativa, o que pode ser excelente para representar uma mesma situação de várias formas e ajudar os colegas a compreenderem melhor o problema, os conceitos e a relação entre as mais diversas representações. Por sua capacidade de desenhar e criar notamos a inteligência espacial dessa pessoa, mas num contexto de critérios acadêmicos tradicionais, onde a capacidade de leitura é fundamental, ela não seria vista assim. Essa mudança de olhar é importante já que, como afirma Machado (2014, p. 14) “nossas concepções sobre o conhecimento, sobre a matéria que buscamos ensinar influenciam decisivamente nossas ações docentes.”

Lotan (2003) aponta como vantagens de tal abordagem multidimensional dar oportunidade para que mais estudantes utilizem habilidades que são seus pontos fortes, ou seja, se sentirem competentes. A utilização dessa estratégia começa no planejamento da tarefa, na busca de garantir que as mais diversas inteligências sejam contempladas, inclusive nos critérios de avaliação. Ela sugere, como exemplo, o uso de “áudios de canções, histórias ou um depoimento, imagens, gráficos e/ou diagramas, objetos concretos”. Depois, a abordagem

continua na preparação dos alunos, na aplicação e fechamento da tarefa, pois pode ser necessário convencer os alunos de que os critérios acadêmicos tradicionais não são os únicos a ser valorizados.

Cohen e Lotan (2017, p. 79) salientam ainda que todos os alunos precisam ter acesso às instruções e informações necessárias para que todos possam demonstrar suas habilidades intelectuais, acadêmicas e sociais, levando a uma participação mais equitativa dos alunos. E para cumprir esse aspecto é importante que o professor elabore suas próprias tarefas e as adapte a cada turma ou, ao utilizar tarefas prontas, as analise e faça as adaptações necessárias para cada turma, de acordo com suas necessidades. Por exemplo, será que todos os alunos da turma são leitores proficientes da língua portuguesa? Se não forem, quais soluções seriam mais adequadas: criar um papel que inclua a leitura do cartão de tarefas (mais adequada por exemplo para casos de alunos falantes de português que não são proficientes em leitura ou portadores de dislexia que não venceram as dificuldades de leitura) ou que um aluno faça a tradução para a língua materna de um aluno estrangeiro (possível quando existem alunos bilíngues na turma além dos alunos falantes de língua estrangeira, desde que o aluno bilíngue e o aluno estrangeiro que ainda não domina o português estejam no mesmo grupo) ou um cartão de tarefas em língua estrangeira?

Nesse sentido também, Boaler, Munson e Williams (2019, p. 2) recomendam o uso de atividades de “piso baixo e teto alto”, ou seja, uma atividade que mesmo o aluno com poucos conhecimentos prévios possa iniciar, e “suficientemente aberta, para que possa se expandir até níveis mais altos, de forma que todos os alunos possam ser profundamente desafiados.” Dessa forma, os alunos com mais dificuldade serão motivados a iniciar a atividade, pois ela se apresenta como possível para eles, enquanto os alunos com habilidades mais desenvolvidas também se beneficiam, não só aprendendo ao explicar para os colegas, mas também buscando respostas para questões complexas, o que pode incluir questões ainda não respondidas da Matemática.

Cohen e Lotan (2017, p. 83) também recomendam o uso de recursos diversos e materiais práticos, não apenas para atrair os alunos e estimulá-los a participar, mas também para ajudá-los a acessar a tarefa. Como exemplos de recursos pode-se usar áudios, vídeos, desenhos, esquemas, material concreto, entre outros. Elas afirmam que uma tarefa com contexto, imagens e material concreto pode possibilitar que mesmo alunos que falam idiomas diferentes trabalhem juntos no mesmo grupo.

O terceiro ponto é que a tarefa deve tratar de conteúdo importante intelectualmente. Nesse sentido, Machado (2014, p. 54-57) defende o ensino baseado nas ideias fundamentais de cada disciplina, que não são tantas. De fato, ele afirma que é possível tanto estudar uma grande lista de conteúdos fragmentados, quanto amplificar algumas de tais ideias dentro de poucos conteúdos. Mas o ideal é explorar ideias fundamentais como “proporcionalidade, equivalência, ordem, aproximação”, dentro de toda a diversidade de assuntos onde elas se aplicam. Ele também afirma que quando os alunos perguntam ao professor para que eles vão usar isso na vida deles, ou algo similar, eles estão na verdade solicitando um significado para o que precisam aprender, mais do que uma utilidade. Assim, ao ensinar conteúdos significativos para os alunos, respondemos à sua necessidade de conhecer o significado, levando-os a conhecer a Matemática.

Um exemplo do bom efeito de fazer isso é o da escola *Railside*, onde esta estratégia de trabalho em grupo foi aplicada. Cabana, Shreve e Woodbury (2014, p. 49) afirmam que o fato de, ao invés “de apresentar a matemática como uma série de tópicos distintos ou etapas de procedimento a serem memorizados, organizar o conteúdo em torno de grandes ideias ajudou os professores da *Railside* a envolver os alunos.” (tradução dos autores) Envolver ou engajar os alunos na aula de Matemática significa que passarão mais tempo exercitando suas habilidades, o que é essencial para seu aprendizado, como veremos ao tratar dos benefícios do aumento do engajamento.

Quarto ponto, a tarefa deve exigir que os membros do grupo dependam uns dos outros e se sintam responsáveis individualmente pelo resultado. Se for possível que cada membro do grupo realize sua parte do trabalho individualmente, os benefícios dessa estratégia de trabalho em grupo não ocorrerão. Quando os alunos precisam uns dos outros para completar a tarefa, eles interagem, discutem e trocam ideias, beneficiando-se dos conhecimentos e ideias uns dos outros. Também, quando cada aluno se sente responsável pelo resultado final é mais provável que todos se mantenham engajados na tarefa e o produto final apresentado pelo grupo deve ter uma qualidade melhor.

O quinto e último ponto é possuir critérios claros de avaliação tanto do relatório individual, utilizado para aumentar a sensação de responsabilidade pelo produto final em cada membro do grupo, quanto do produto final, sendo este quinto item assunto do próximo tópico deste trabalho.

Ao elaborar seu planejamento, Cohen e Lotan (2017, p. 78) também julgam importante estipular a duração de cada etapa da tarefa. Isso é importante para que a tarefa não fique curta

demais, sobrando muito tempo ocioso e, principalmente, para que não fique longa demais e os grupos não consigam concluí-la ou os grupos a conclua tão próximo do fim do tempo disponível que não seja possível realizar o fechamento da tarefa. Assim, é necessário que o docente leve em conta todo o tempo necessário para a tarefa, de acordo com o tempo de aula que terá disponível para sua realização, desde a formação dos grupos, passando pela leitura e compreensão das instruções, sua realização e o fechamento.

Uma outra medida útil é elaborar uma lista com algumas perguntas-chave, já que Cohen e Lotan (2017, p. 125) recomendam a utilização desse tipo de questão no caso de algum dos grupos operar em um nível baixo durante a execução da tarefa, de forma a ajudá-los a encontrar uma direção. Também podem ser elaboradas perguntas de alto nível para aprofundar as discussões, a serem utilizadas tanto no caso de grupos que terminam a tarefa muito cedo quanto no fechamento. Nesse sentido, Machado (2014, p. 59-60) afirma que para responder a perguntas bem formuladas sobre um conteúdo é essencial diferenciar o que é relevante ou não, uma competência que deve ser continuamente desenvolvida.

2.1.5 Critérios de avaliação e produto final

Em relação à avaliação, é importante definir qual o produto final e quais serão os critérios de avaliação desse produto final e dos alunos individualmente.

Cohen e Lotan (2017) recomendam que os alunos sejam informados dos critérios de avaliação e que tais critérios sejam específicos, se possível até mesmo com o uso de exemplos do que é considerado um produto final de qualidade. Cohen e Lotan (2017, p. 86) afirmam que eles devem estar contidos no cartão de tarefa de forma que os alunos tenham uma ideia clara de “como eles serão avaliados e sobre como devem avaliar seus próprios esforços” e devem ajudá-los a enxergar a ligação entre a tarefa e o conceito central estudado.

Cohen e Lotan (2017, p.79, 85) recomendam que além do produto final, que deve ser único para o grupo, cada aluno entregue um relatório individual sobre a tarefa. Os alunos são informados desde o início da tarefa que deverão entregar tal relatório, que é mais uma ferramenta para que se sintam responsáveis pelo resultado do trabalho e se mantenham engajados. Eles podem receber indicações do formato esperado, incluindo os elementos

imprescindíveis e serem informados do tempo estipulado para sua elaboração. Esse relatório pode conter uma autoavaliação e uma avaliação dos colegas de grupo. Quando a interação acontece com discussões mais profundas, e os alunos avaliam a si mesmos e aos colegas, a tendência é que o produto final seja melhor e que os alunos se saiam melhor nas tarefas individuais.

Além disso, Cohen e Lotan (2017, p. 97) afirmam que elaborar um bom relatório dá aos alunos oportunidade para praticar o discurso acadêmico. No caso da Matemática, que possui uma linguagem própria e nomes específicos da área, é uma oportunidade para aprenderem os termos matemáticos, colocarem seu uso em prática, discutirem seus significados e se apropriarem deles. Assim, uma das dificuldades comuns apresentadas pelos alunos, de expressarem o pensamento matemático usando os termos adequados para isso, pode ser trabalhada nesta parte da tarefa.

2.1.6 Os cartões de tarefa

Com a tarefa adequadamente elaborada e todos os componentes necessários definidos, pode-se passar à elaboração dos cartões de tarefas que contém as instruções que os alunos receberão por escrito para realizá-la.

Devido à necessidade do nível correto de incerteza da tarefa, Cohen e Lotan (2017) recomendam que as instruções sejam claras e detalhadas o bastante para que os alunos consigam fazer a tarefa sem a ajuda do professor, mas abertas, sem uma solução óbvia, para que as discussões e as descobertas sejam as maiores possíveis. Elas instruem:

“Você deseja fazer perguntas aos alunos que os estimularão a discutir, experimentar, descobrir, usar tentativa e erro e desenvolver soluções por conta própria. Em geral o fato de os cartões de tarefas apresentarem texto demais ou muitas orientações que envolvem as minúcias do processo, em vez de perguntas significativas, oprime os alunos.” (COHEN; LOTAN, 2017, p. 87)

De fato, o excesso de orientações costuma ser uma tentativa de evitar que os alunos cometam erros e de conduzi-los por um determinado caminho, mas ao fazer isso pode-se levá-los a buscar apenas o caminho que o professor espera deles e perde-se soluções criativas, perguntas e conexões interessantes que podem aparecer ao se manter a tarefa aberta.

Visto que o objetivo é garantir que todos os alunos consigam iniciar a tarefa, é importante que a linguagem do cartão de tarefas não seja muito difícil, para que não exclua nenhum deles. Além disso, Cohen e Lotan (2017) recomendam que, em vez de fornecer um cartão de tarefa para cada aluno, seja fornecido apenas 1 ou 2 cartões para o grupo. Dessa forma, em vez de cada um ler seu cartão sozinho e tentar começar a solucionar o problema por si só, os alunos se verão forçados a compartilhar os cartões de instrução, o que incentiva a discussão desde o início, desde a interpretação da atividade e das tarefas de cada um.

2.1.7 A divisão dos grupos

Após o planejamento cuidadoso da tarefa para atingir seus objetivos, o docente pode realizar a divisão prévia dos grupos, de forma a garantir uma das condições básicas para facilitar a aprendizagem de cada grupo, segundo Cohen e Lotan (2017, p. 10), ou seja, que possuam todos os recursos que necessitam para ter sucesso na tarefa, incluindo competências cognitivas, habilidades linguísticas, informação relevante e instruções adequadas.

Cohen e Lotan (2017, p. 67) recomendam que os grupos possuam 4 ou 5 membros. A vantagem dessa quantidade de alunos é evitar os problemas de grupos muito grandes ou muito pequenos. Por um lado, evita-se a confusão comum dos grupos extremamente grandes, difíceis de organizar e de garantir a participação de todos. Por outro lado, embora duplas compostas por um aluno que apresenta dificuldade ou baixa proficiência em Matemática e um que tem alta proficiência possam funcionar ao passo que ambos compartilham suas dúvidas e conhecimentos, é inviável dispor uma turma inteira em duplas de forma a sempre ter pelo menos um aluno com alta proficiência, o que leva a duplas de alunos com as mesmas dificuldades e níveis de proficiência, que podem apresentar dificuldade para avançar na tarefa.

Cohen e Lotan (2017, p. 68) recomendam que o professor realize a composição dos grupos para garantir que sejam mistos e heterogêneos. Mas elas avisam contra tentar forçar mecanicamente que os grupos sejam exatamente iguais, por exemplo, mesma quantidade de homens e mulheres, ou pelo menos um aluno de uma minoria (estrangeiro, por exemplo) em cada grupo, pois isso deixaria muito claro os critérios de divisão dos grupos. Mesmo que o docente saiba claramente quais os critérios da divisão, quando ela não é óbvia para os alunos é mais fácil que eles acreditem que todos os colegas tem algo para contribuir no trabalho, em vez

de acharem, por exemplo, que uma menina só está ali porque todos os grupos precisam ter pelo menos uma mulher.

Também, para evitar o problema da resistência de alunos mais velhos em participar em grupos com componentes escolhidos pelo docente, Cohen e Lotan (2017, p. 69) aconselham que o professor seja transparente ao explicar para a turma o objetivo da atividade. Não é necessário ser autoritário e impor os grupos montados, mas é melhor ser claro explicando que a montagem dos grupos foi feita para que todos os grupos tivessem oportunidade de ter um bom desempenho.

2.2 PREPARAÇÃO DOS ALUNOS

A preparação dos alunos para trabalhar adequadamente em grupo é essencial para o sucesso visto que, como afirmam Cohen e Lotan (2017, p. 39), nem mesmo todos os adultos sabem como trabalhar em grupo de modo a obter bons resultados. É comum vermos pessoas que parecem querer ser o centro da atenção e os únicos que falam, ou que agem como se fossem os únicos que merecem ser ouvidos. Esses são exemplos de dominância na interação do grupo, que não é desejável pois não favorece a cooperação. Os melhores resultados vêm quando cada um dos membros têm oportunidades iguais de participar.

Em vista da tendência de grupos não treinados para cooperar apresentarem os problemas de *status* já discutidos, é importante ensinar aos alunos os comportamentos que contribuem para que os resultados de trabalhar em equipe sejam os melhores possíveis. Cohen e Lotan (2017, p. 36) também afirmam que “[...] a aprendizagem emerge da chance de falar, interagir e contribuir para a discussão.” Logo, é necessário que todos os alunos recebam tais oportunidades, para que todos aprendam.

Segundo Cohen e Lotan (2017) só é possível que as estratégias funcionem plenamente para o desenvolvimento de habilidades e a aprendizagem de conceitos matemáticos quando professores e alunos são preparados corretamente para realizá-los. Elas explicam que, para aprender Matemática, os alunos precisam argumentar sobre suas resoluções e hipóteses, justificando-as, e também escutar e compreender as explicações dos outros membros do grupo. Assim, se forem capazes de se comunicar de forma construtiva, eles avançarão mais e os

resultados alcançados serão melhores. Além disso, é possível que os alunos internalizem essas normas de forma a manter esse padrão de comportamento em qualquer trabalho em grupo, o que é benéfico não apenas para outras situações de trabalho em grupo, como projetos, mas também para diversas situações de trabalho em equipe em sua vida.

Por exemplo, Machado (2014, p. 25) afirma que nota-se no mundo do trabalho “uma crescente valorização do trabalho em equipe, do envolvimento coletivo na realização de um projeto, da interação entre os participantes”. Dessa forma, esse aprendizado também é útil para a vida do aluno, tanto em dinâmicas de grupo em processos seletivos e nas equipes em que trabalhar, quanto em outras situações que exijam ou permitam cooperação. E essas normas permitem desenvolver algumas das competências socioemocionais mencionadas na BNCC (BRASIL, 2018) como parte integrante de cada uma de suas competências gerais.

Assim, apenas uma tarefa bem planejada e adequada não é o suficiente para garantir interações equitativas. É necessário dedicar tempo para ensinar os princípios que devem guiar o comportamento dos estudantes de forma que a interação seja exitosa.

Geralmente neste ponto vem a preocupação com o tempo que será gasto fazendo essa preparação sem passar nenhuma tarefa ligada ao desenvolvimento dos conteúdos e competências curriculares. Nesse sentido, Cohen e Lotan (2017, p. 40) afirmam que o tempo gasto na preparação é recuperado posteriormente no desenvolvimento das tarefas. Elas também afirmam que sem a preparação, o tempo perdido corrigindo os comportamentos indesejados e ensinando os alunos a interagirem corretamente no meio das tarefas é maior do que aquele que seria despendido treinando-os antes.

2.2.1 Preparação inicial dos alunos

Cohen e Lotan (2017, p. 40 e 133) recomendam que o objetivo nesta fase de preparação inicial seja construir regras e conceitos coletivos sobre quais formas de agir são aceitáveis e desejáveis ao trabalhar em grupo. Isso implica em uma grande alteração em relação a uma aula tradicional, já que os alunos passam a precisar depender dos colegas. É importante que se estabeleçam regras do tipo “todos participam”, “todos ajudam” e que todos mereçam ser ouvidos, o que inclui pensar sobre as ideias dos outros. Incluir os procedimentos de discussão

nas regras, bem como a maneira de lidar com os erros, serve também para diminuir a ansiedade e gerar um nível confortável de segurança, tanto física quanto intelectual. Além disso, Araújo (2015, p. 9) afirma que a construção coletiva das regras faz parte do “papel que a escola pode, e deve, exercer na luta pela transformação da sociedade”, ou seja, não é apenas útil para o aprendizado da Matemática mas também para o desenvolvimento do aluno.

Também é importante estabelecer que tipo de ajuda é adequada, pois alguns podem acreditar que fazer a tarefa pelo colega, lhe entregar a sua para copiar ou simplesmente dizer a resposta certa são sinônimos de ajuda, enquanto que, de acordo com Cohen e Lotan (2017, p. 44), o comportamento ideal seria fornecer uma explicação completa para que quem perguntou possa compreender não apenas a resposta certa, mas o motivo de ela ser correta. Para que isso ocorra, os alunos precisam ser incentivados a perguntar, de forma que a pergunta não seja vista como motivo para menosprezar o colega, mas como uma maneira importante de entender e aprofundar seus conhecimentos. As regras estabelecidas pela turma podem ser escritas em um cartaz e ser dispostas em um local bem visível na sala de aula a cada tarefa em grupo, para ajudar os alunos a se lembrarem dos comportamentos desejáveis.

Cohen e Lotan (2017, p. 57) estabelecem regras e comportamentos úteis para o trabalho em grupo e atividades construtoras de habilidades para desenvolvê-los. A primeira regra chama-se “Respondendo às necessidades do grupo” e os comportamentos esperados são “Prestar atenção ao que os outros membros do grupo precisam” e “Ninguém acabou até que todos tenham acabado”. Para desenvolver o primeiro comportamento elas recomendam a atividade chamada “Círculos partidos” - sobre a qual comentaremos abaixo - e para o segundo a atividade “Quadrados partidos”.

Uma segunda regra tem relação com aprender a ajudar os colegas, fazer perguntas e respondê-las explicando a eles suas razões. Para essa regra são alistados os comportamentos “Discutir e decidir”, “Dar razões para as suas sugestões”, “Explicar dizendo como”, “Todos ajudam”, “Ajudar os outros a fazerem coisas sozinhos”, “Descobrir o que os outros pensam” e “Explicar por quê”. Para desenvolver esses comportamentos são recomendadas as atividades “Lógica do arco-íris”, “Projetista mestre”, “Foguete de quatro estágios” e “Adivinhe a minha regra”.

A terceira regra tem o objetivo de evitar a dominância nos grupos, e tem como comportamentos relacionados “Todos são informações”, “Fazer um plano”, “Concordar sobre as estratégias”, “Descrever precisamente e em detalhe”, “Falar suas próprias ideias”, “Escutar

os outros; dar a cada um uma chance de falar”, “Solicitar as ideias dos outros” e “Fundamentar suas ideias com argumentos”. Para desenvolver esses comportamentos são recomendadas as atividades “Naufrágio”, “Espaçonave” e “Rio de Jacarés”.

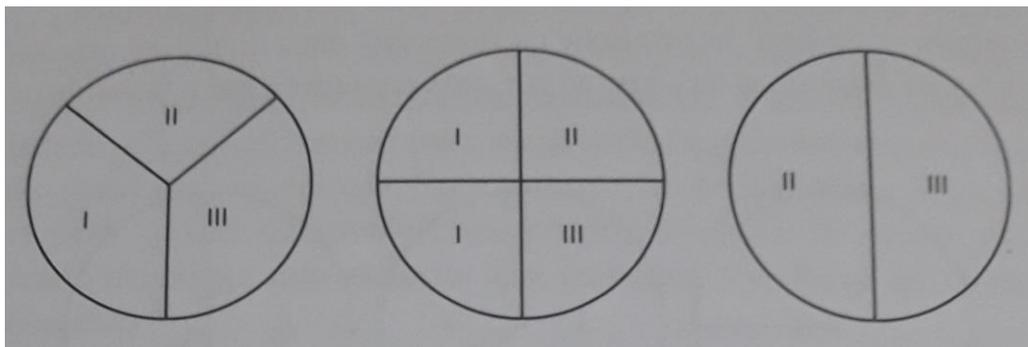
Como exemplo, observe-se a atividade Círculos partidos, ligada à regra “Respondendo às necessidades do grupo” e ao comportamento “Prestar atenção ao que os outros membros do grupo precisam”. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 57).

Cohen e Lotan (2017, p. 179, 180) recomendam dividir a turma em grupos de 3 a 6 pessoas onde cada um receberá um envelope com partes de um círculo. O objetivo da atividade é completar um círculo, trocando peças com os colegas. Mas é proibido conversar ou tentar se comunicar de qualquer maneira (mímica, desenho, etc.), pegar uma peça do colega (mesmo que o aluno acredite que é a peça que ele necessita) e cada pessoa deve construir seu círculo sem dicas ou ajuda de outra pessoa. Só é permitido, além de tentar montar um círculo, doar suas peças para outros colegas (uma de cada vez), se acreditar que elas são necessárias para que eles concluam seus círculos, entregando a peça para o colega ou colocando-a próximo às suas peças. O tempo para a atividade é de 10 minutos.

Durante a execução da atividade é importante deixar claro que a tarefa só está terminada quando o grupo inteiro terminar. Assim, se uma pessoa conseguir concluir seu círculo mas os demais de seu grupo não tiverem terminado, o grupo não acabou. Cohen e Lotan (2017, p. 127) também recomendam que, se um grupo terminar antes, o docente os desafie a encontrar outras formas de unir as peças para formar círculos.

Na Figura 1 temos uma proposta de esquema da atividade de Cohen e Lotan (2017) para grupos de 3 alunos, mas o professor pode elaborar suas próprias divisões dos círculos. Nessa proposta um aluno recebe as peças que estão com os números I, outro as que estão com o número II e o outro as com III. Nesse caso, não existe a possibilidade de um aluno montar um círculo apenas com as suas peças, mas para a segunda versão da atividade, chamada de “versão simples”, há mais de uma possibilidade de montagem.

Figura 1 Versão mais simples de Círculos Partidos



Fonte: (COHEN; LOTAN, 2017, p. 181)

A atividade termina ao fim do tempo ou quando todos os grupos tiverem terminado de montar seus círculos, o que acontecer primeiro. Cohen e Lotan (2017, p. 180) afirmam que o professor deve então realizar um fechamento com os alunos, ajudando-os “a identificar algumas das coisas importantes que ocorreram, analisar por que elas ocorreram e generalizar para outras situações de aprendizagem em grupo”. Elas sugerem questões que podem ser utilizadas:

- * Em sua opinião, qual é o objetivo desse jogo?
- * Como você se sente em relação ao que ocorreu 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, p. 180)

No caso dessa atividade, Cohen e Lotan (2017, p. 180) afirmam que o professor deve retornar a “dois comportamentos-chave que tornam um grupo bem-sucedido: *preste atenção ao que os outros membros do grupo precisam. Ninguém acabou até que todos tenham acabado.*” (grifo das autoras) Dessa forma a atividade ajuda os participantes a deixarem de lado comportamentos egoístas e competitivos e compreenderem que o desejado é que eles se importem tanto que os colegas consigam terminar quanto com desejar eles mesmos concluir a atividade. Essa empatia pode ajudá-los a se atentar às necessidades dos outros e se esforçarem para supri-las, já que esse comportamento desejável será para benefício de todo o grupo.

Ao final de cada uma das atividades de preparação, ou “atividades construtoras de habilidade”, Cohen e Lotan (2017, p. 43) salientam a importância de realizar uma discussão sobre a situação vivenciada, como a citada no exemplo acima, para que os alunos possam relacionar a cooperação exigida pela atividade com seu comportamento. Isso é necessário para conscientizar os alunos sobre os novos comportamentos e fazê-los utilizar conscientemente as habilidades adquiridas na preparação.

2.2.2 Preparação de líderes e/ou facilitadores

Um outro tipo de preparação que pode ser realizada é o treinamento de líderes ou facilitadores para desempenhar suas funções nas tarefas. Esse treinamento não precisa ocorrer obrigatoriamente antes do início das tarefas, como ocorre com a preparação inicial dos alunos. Ele pode ocorrer no momento em que o docente achar necessário, se ele achar necessário, dependendo do tipo de interação que escolheu para sua tarefa.

No entanto, Cohen e Lotan (2017) recomendam que tal treinamento seja realizado caso o docente não tenha certeza de que os alunos que desempenharão tais papéis sabem como agir. O objetivo deve ser atingir os três critérios essenciais para que a discussão seja de boa qualidade:

- * Dar a cada indivíduo uma oportunidade justa.
- * Fornecer argumentos para as ideias.
- * Fornecer ideias diferentes. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 117)

Se tais objetivos forem alcançados obter-se-à facilitadores ou líderes que buscarão ouvir todos os colegas, dando voz para colegas que, de outras formas, talvez não fossem ouvidos pelo grupo. Nesse sentido, é bom ensiná-los a valorizar as ideias de todos, mesmo que algumas venham a ser descartadas depois. Teremos também discussões que irão além de achar a resposta certa, buscando o motivo pelo qual aquela é uma resposta certa e questionando se existem outras respostas certas ou outros meios de obtê-la.

2.2.3 “Formação para a mudança de expectativa (expectation training)”

A “formação para a mudança de expectativa (expectation training)” é uma preparação que pode ou não ser realizada ao mesmo tempo que a preparação inicial, podendo também ser feita várias vezes ao longo do desenvolvimento das tarefas, dependendo da necessidade do docente. Cohen e Lotan (2017, p. 135) a definem como fornecer uma “tarefa desafiadora e valorizada” para “fazer com que o aluno de baixo status se tornasse um professor, um especialista e um recurso intelectual para alunos de alto status”.

Como já mencionamos, Cohen e Lotan (2017) afirmam que grande parte dos problemas do trabalho em grupo são consequência da ordenação por *status* que faz com que alguns alunos sejam sempre ouvidos pelo grupo enquanto outros são simplesmente ignorados. Estes últimos são os que chamamos de alunos de baixo *status*, que pode ser relacionado a um desempenho acadêmico abaixo da média, ausência de popularidade ou ser parte de uma minoria na comunidade. A alteração das expectativas sobre esses alunos, tanto dos colegas quanto deles mesmos, é essencial para que sua participação no grupo seja maior e para que eles possam aprender e avançar com as tarefas.

De fato, Cohen e Lotan (2017, p. 147) encontraram evidências de que combinar o uso de tarefas de habilidades múltiplas, vistas na seção específica sobre a elaboração de tarefas, com a atribuição de competência aos alunos de baixo *status* “estava relacionado a maiores taxas de participação dos alunos de baixo *status* e que não tinha efeito na participação de alunos de alto *status*.”

Esse aumento da participação dos alunos de baixo *status* significa que passam mais tempo engajados na tarefa, sem reduzir a participação e engajamento dos alunos de alto *status*. E visto que o tempo de engajamento em tarefas é um fator crucial para o sucesso acadêmico (como abordaremos na seção 3.3 Benefícios Esperados), fazer com que tanto os alunos de baixo *status* quanto seus colegas acreditem que eles têm muito a contribuir na resolução da tarefa é benéfico para o progresso destes, sem prejudicar o progresso dos demais alunos. Dessa forma, não é necessário escolher entre recuperar e aprofundar, já que a ação feita para ajudar os alunos que necessitam de recuperação não prejudica os que já desenvolveram as habilidades desejadas ou já desenvolveram além do desejado, merecendo um aprofundamento.

Assim, podemos dizer que o objetivo deve ser criar expectativas positivas em relação à competência dos colegas que, ao se juntarem ao conjunto já existente de expectativas negativas, aumentem a média do conjunto. Por exemplo, é comum ouvir de alunos na aula de Matemática que eles não nasceram para isso, que não conseguem aprender esse componente, entre outras afirmações similares. No entanto, quando esse aluno consegue entender e realizar com sucesso algumas tarefas específicas desse componente curricular, nota-se que ele se sente mais motivado a realizar as tarefas e a sua resiliência aumenta. Além disso, quando os colegas notam isso, passam a buscá-lo para ajudá-los a solucionar suas tarefas, como fonte de conhecimento relevante. É essa alteração, tanto na opinião que o aluno tem sobre sua capacidade de aprender

quanto a que os colegas possuem sobre ele, que deseja-se obter com a preparação e utilização de alunos de baixo *status* como especialistas.

Cohen e Lotan (2017, p. 136 e 137) reconhecem que pode ser mais difícil convencer o próprio aluno de baixo *status* de que ele possui competências importantes, do que persuadir seus colegas de classe. Elas afirmam que uma das formas mais fáceis de atingir esse objetivo é descobrir algo em que o aluno já é especialista, prepará-lo para ensinar e garantir que ele tenha tudo o que precisa para obter sucesso. No entanto, elas advertem que isso só funciona se a turma reconhecer que o que o aluno está ensinando, e o próprio ato de ensinar, são habilidades relevantes. Assim, é importante concentrar-se no que os próprios alunos reconhecerão como habilidades intelectuais, caso contrário o professor precisará convencer a turma da relevância dela. Um exemplo de habilidade que pode ser utilizada é a habilidade de desenhar bem com ou sem instrumentos, que pode ser realçada quando as tarefas envolvem a elaboração de desenhos, diagramas e esquemas.

Uma outra forma, segundo Cohen e Lotan (2017, p. 136), pode ser realizar um treinamento específico para garantir que os alunos de baixo *status* adquiram uma habilidade relevante e necessária para a execução de uma tarefa antes de sua realização. Assim, eles estarão preparados e seguros para demonstrá-la, e até mesmo para guiar o grupo em sua execução.

Para obter sucesso, Cohen e Lotan (2017, p. 137) ressaltam a importância da reflexão e do planejamento cuidadoso, além da necessidade de que o docente - ou outra pessoa competente destacada para isso - tenha tempo para dedicar a cada aluno que será preparado para garantir que ele se sinta confiante e esteja apto para agir como um especialista.

Quando essa estratégia é realizada de forma bem-sucedida, junto com os demais passos necessários, Cohen e Lotan (2017, p. 138) afirmam que os alunos passam a entender que todos apresentarão pontos fortes e fracos e, assim, todos possuem habilidades para contribuir com o desenvolvimento das tarefas, levando a uma participação mais igualitária, desejável para obter os melhores resultados possíveis.

3 TRABALHO EM GRUPO - APLICAÇÃO

Após o planejamento cuidadoso da tarefa, que inclui a elaboração dos cartões de tarefa e obtenção dos recursos necessários para sua execução, e a preparação dos alunos para trabalharem cooperativamente nos grupos, o professor pode passar à aplicação das tarefas para o trabalho em grupo. Nessa fase de aplicação das tarefas em sala de aula, o papel do docente é bem diferente do que exerce em uma aula expositiva, por exemplo, como veremos a seguir.

3.1 NA SALA DE AULA

No momento de aplicação das tarefas, Cohen e Lotan (2017, p. 122) afirmam que é imprescindível que o docente “seja bem-sucedido em delegar autoridade aos grupos”. Caso contrário, os alunos não se beneficiarão dessa metodologia e o professor achará muito difícil administrar. De fato, se isso não ocorrer, é provável que haja diversos alunos de grupos diferentes pedindo a ajuda do docente ao mesmo tempo, sendo que este não poderá atender a todos simultaneamente.

Como Cohen e Lotan (2017, p. 121) salientam, delegar autoridade não significa que o professor deixe de ser a autoridade na sala de aula, já que é ele quem fornece as instruções para a tarefa, estabelece as normas de cooperação, prepara os alunos para utilizá-las, designa os papéis a serem desempenhados e responsabiliza os grupos pelo resultado de sua tarefa. Também não significa que o professor se torne desnecessário durante a realização da tarefa. Pelo contrário, ao treinar os alunos e permitir que eles sejam responsáveis pelo seu trabalho, o docente fica livre de supervisionar constantemente os alunos e pode utilizar suas habilidades em níveis mais altos.

O papel principal do professor na aprendizagem colaborativa, de acordo com Moran (2017, p. 24 e 26) é “o de orientador, de tutor de estudantes individualmente e das tarefas em grupo, em que os alunos são sempre protagonistas.”

3.1.1 Início da tarefa

Para iniciar a tarefa e para que esta possa ser gerenciada, Cohen e Lotan (2017, p. 123) afirmam que o segredo é a clareza, ou seja, “a compreensão detalhada por parte dos alunos sobre como devem se comportar, o que devem fazer e com quem devem buscar ajuda para os problemas que aparecem.” Dessa forma, os alunos não procurarão o professor constantemente para sanar cada dúvida ou fornecer orientações adicionais, o que evita que ele fique sobrecarregado com essa função, enquanto os grupos que ainda não obtiveram respostas ficam parados aguardando. Pelo contrário, quando os alunos compreendem que precisam discutir e procurar compreender as instruções dentro do grupo e só buscar a ajuda do docente quando não for possível obter as respostas com o grupo, o professor fica livre para observar e trabalhar em nível mais elevado.

Visto que Cohen e Lotan (2017, p. 92) chamam atenção para a importância de que os alunos compreendam as instruções fornecidas pelo professor para que se engajem na atividade, elas recomendam “utilizar vocabulário adequado e tornar as “principais palavras” acessíveis aos alunos, por meio de expressões coloquiais do dia a dia e de explicações”. Isso significa que o docente não deve utilizar um vocabulário tão cheio de expressões matemáticas que pareça ao aluno que ele fala um outro idioma, uma forma de *matematiquês*, que não lhe é compreensível. Não significa deixar de usar a linguagem matemática, mas certificar-se de que os alunos a compreendam, explicando expressões que os alunos costumemente não lembram e se assegurando que eles compreenderam. Além disso, deve ouvir com atenção os alunos, identificando seus progressos na compreensão e ajudando-os a refletir sobre a linguagem que utilizam e, assim, adquirir o vocabulário matemático adequado.

Cohen e Lotan (2017, p. 123) também listam cinco etapas que precisam ser cumpridas: primeiro, as regras de cooperação precisam ser ensinadas, o que é cumprido realizando-se a preparação inicial, e pode ser reforçado por se manter as regras escritas na sala de aula em local visível; segundo, a localização de cada grupo na sala e seus componentes precisa ser claramente informado, o que pode ser feito, por exemplo, identificando as mesas com o número do grupo e registrando a distribuição dos alunos nos grupos na lousa; terceiro, os papéis a serem desempenhados por cada aluno devem estar claramente designados, por exemplo, escritos ao lado do nome de cada um na lousa; quarto, as instruções para tarefa e os critérios de avaliação precisam estar claros, o que é conseguido com cartões de tarefa bem elaborados e instruções

iniciais claras; e quinto, os “alunos precisam compreender os objetivos de aprendizagem da atividade”.

Para que haja sucesso no terceiro ponto, a atribuição de papéis, Cohen e Lotan (2017, p. 116) recomendam designar os de cada aluno em vez de deixá-los escolher seus próprios papéis, para evitar que eles dêem o papel que acham mais importante para o aluno de maior *status*. Ao deixar visível essa atribuição e descrever detalhadamente o comportamento e a responsabilidade ligados a cada papel, certificando-se de que todos tenham compreendido, os alunos reconhecerão que o professor deu a determinado aluno autoridade para atuar de determinada maneira e que o colega está apenas cumprindo a função que lhe foi designada no grupo. Se houverem alunos de alguma minoria, pelo menos um deles deve receber um papel de liderança para que eles não se sintam sem poder. Finalmente, é importante realizar um rodízio de papéis ao longo das tarefas e deixar claro que todos os alunos terão oportunidade de desempenhar cada papel ao longo das próximas tarefas.

Além disso, segundo Cohen e Lotan (2017, p. 142) para que a estratégia de habilidades múltiplas, que iniciou com a elaboração de uma tarefa adequada, seja bem-sucedida, há dois passos necessários: “(1) convencer os alunos de que muitas habilidades intelectuais diferentes são necessárias para a tarefa; (2) criar um conjunto misto de expectativas para cada aluno.” E o momento ideal para fazer isso é quando está orientando a realização da tarefa. O docente pode dar exemplos de habilidades essenciais para isso e também perguntar aos alunos quais eles acreditam que serão necessárias. Também é importante encorajá-los a desenvolverem e melhorarem seus pontos fracos, valorizando o esforço e a dedicação e fugindo do conceito de dom.

De fato, Boaler (2018, p. XV) afirma que a “crença - de que a matemática é um “dom” que algumas pessoas têm e outras não - é responsável por grande parte do generalizado fracasso em matemática no mundo.” Machado (2014, p. 46) também afirma que “nenhuma disciplina constitui um fim em si mesmo, nem deve ser considerada um conteúdo destinado apenas a especialistas ou a pessoas com dons especiais”, o que inclui a Matemática. Assim, para que os estudantes sejam bem-sucedidos tanto em sua participação na tarefa quanto, a longo prazo, em aprender Matemática, é importante que eles acreditem que são capazes de fazer isso independente de seu nível atual de conhecimento matemático e desempenho em avaliações externas.

Após fazer isso, Cohen e Lotan (2017, p. 142) afirmam que é fundamental utilizar “os seguintes argumentos: *nenhum de nós tem todas as habilidades; cada um de nós tem algumas delas.*” (grifo das autoras) Se a tarefa foi elaborada adequadamente para múltiplas habilidades deve ser fácil convencer os alunos da veracidade dessa declaração.

Segundo Cohen e Lotan (2017, p. 85) se ao falar com os alunos o docente for bem-sucedido em “gerar um sentido de urgência para terminar a tarefa a tempo e quando insiste que eles criem um produto de qualidade e preparem um relatório conciso e profundo, os alunos cada vez mais dependerão uns dos outros para entender e completar a tarefa”.

3.1.2 Durante a tarefa

A partir do momento que a execução da tarefa começa, a autoridade do professor foi delegada e ele passa a poder observar a interação dos grupos. Se a preparação foi eficaz, Cohen e Lotan (2017, p. 170) afirmam que os alunos avançados ajudarão os que têm dificuldade, os bilíngues podem ajudar os que ainda não compreendem bem a língua falada na sociedade em que a escola está inserida e “a eficiência do professor é multiplicada, pois existem muitos “professores assistentes” que estão se certificando de que todos entendem as instruções e o texto da tarefa.”

O docente passa então a exercer outros papéis na sala de aula. O primeiro é observar a interação entre os grupos para verificar se os alunos compreenderam as instruções o suficiente para iniciar a tarefa, se estão trabalhando cooperativamente seguindo as regras estabelecidas e, por consequência, se estão engajados no trabalho em grupo. Segundo Cohen e Lotan (2017, p. 48) essa ação de escutar nos grupos é uma forma simples de verificar se a interação ocorre de forma adequada. Isso inclui procurar por problemas de status, seja de alunos que não estão sendo ouvidos, seja de alunos que se comportam como baixo status, e intervir para melhorar a interação. Também inclui agir nos grupos que não estão seguindo as regras e não estão funcionando bem. Essas intervenções servem como um *feedback* do que precisa ser melhorado e ajudam a lembrar o grupo de que eles são responsáveis pelo resultado de sua tarefa.

Cohen e Lotan (2017, p. 93) afirmam que é necessário garantir que os alunos escutem uns aos outros, questionem, respondam as questões dos colegas, participem igualmente da

discussão e tenham acesso aos materiais necessários. Também defendem que, como “a aprendizagem é uma atividade social”, a interação com os recursos da tarefa e com os colegas, utilizando a linguagem para traduzir suas ideias, hipóteses e dúvidas demonstra o engajamento na tarefa e é uma forma efetiva de aprendizagem.

Segundo Cohen e Lotan (2017, p. 124 e 125) essa escuta deve ser feita de forma discreta, evitando que pareça que está rondando os grupos. O professor deve estar próximo o bastante para escutar, mas não tão próximo de modo a deixar os alunos constrangidos ou a levá-los a pedir sua ajuda. Quando notar um problema, ele precisa decidir se deve ou não intervir, observando se o grupo se encaminha para solucioná-lo ou se distancia da solução. A decisão de intervir precisa ser bem calculada, visto que isso tende a diminuir a interação dos alunos. Elas recomendam que a intervenção seja feita quando o grupo está muito distanciado da tarefa, não parece compreendê-la o suficiente para terminá-la, têm um sério conflito interpessoal ou está tão desorganizado que está a ponto de se desmanchar.

Esse pode ser um desafio para os professores que estão iniciando a utilização desta metodologia, principalmente se estão acostumados a falar muito durante suas aulas. Passar a maior parte do tempo apenas observando e tomando notas, sem dar dicas e sem interferir no trabalho desenvolvido pelos alunos pode dar uma sensação ruim. No entanto, é essencial para que a metodologia funcione.

Um outro papel que o professor pode desempenhar é, de acordo com Cohen e Lotan (2017, p. 125), o de fazer perguntas-chave nos grupos que não estão desenvolvendo a tarefa em alto nível para estimulá-los. Isso pode ser um desafio, já que em uma tarefa aberta ele não deve direcionar os alunos, mas pode precisar ajudá-los a enxergar as direções possíveis a serem tomadas. Além disso, ele também pode fazer perguntas com o objetivo de aprofundar o pensamento e ajudar os alunos a fazerem novas conexões, sendo recomendadas especialmente as relacionadas a descobrir o motivo (o porquê) ou o modo de funcionamento (o como). No entanto, estas não devem ser perguntas retóricas nem adivinhas. Pelo contrário, é preciso deixar que os discentes procurem as respostas e façam as relações entre as partes do problema.

De fato, Cohen e Lotan (2017, p. 124) salientam a importância de deixar que os alunos tomem decisões e cometam erros. Logo, embora o professor supervisione a tarefa, ele precisa deixá-los livres para trabalhar sem demandar sua autorização para cada passo. Também deve evitar correr para ajudar um grupo a cada dificuldade que aparece. Ao contrário, deve sempre se certificar de que o grupo tentou responder sua dúvida dentro do próprio grupo, com os

recursos que possui. Apenas quando tais recursos, incluindo os conhecimentos de seus membros, não forem suficientes para responder uma pergunta é que o docente deverá tirar suas dúvidas.

Essa estratégia de fazer perguntas também é útil quando um dos grupos termina a tarefa muito antes dos demais. Nesse caso, Cohen e Lotan (2017, p. 127) recomendam que o docente faça perguntas que levem a uma análise adicional ou a buscar generalizações para situações similares. Dessa forma, o grupo continua tendo algo interessante e relevante para fazer na tarefa, evitando que se dispersem e passem a comportamentos que atrapalhem os demais grupos.

Cohen e Lotan (2017, p. 129) também sugerem que o professor faça anotações de suas observações sobre o funcionamento dos grupos, o que pode ser útil para fornecer *feedback* tanto durante a tarefa quanto no fechamento, e também para avaliar o resultado de sua tarefa e melhorá-la para próximas aplicações.

3.1.3 Solucionando problemas durante a tarefa

Mesmo que a preparação tenha sido feita corretamente, é possível que surjam problemas no decorrer da tarefa. Nesse caso, Cohen e Lotan (2017, p. 127) recomendam que a primeira ação do professor seja pedir que o próprio grupo diga qual é a dificuldade e sugira formas de lidar com o conflito, já que a preparação inicial deve ter fornecido ferramentas para que possam fazê-lo. Essa também é uma forma de responsabilizar os alunos pelo modo como o grupo funciona e por manter-se unidos e trabalhando em harmonia, levando-os a resolverem os conflitos eles mesmos, sempre que possível.

No entanto, Cohen e Lotan (2017, p. 128) reconhecem que há casos em que o problema pode ser devido a uma "combinação instável de alunos", ou seja, que em alguns casos a preparação e as regras podem não ser suficientes para evitar os conflitos entre determinados alunos, devido a um histórico anterior de problemas. Nesses casos, elas recomendam que o docente faça um registro para evitar colocar tais alunos no mesmo grupo nas próximas tarefas. Porém, se isso ocorrer em vários grupos, é uma indicação de que ou houve problema na preparação ou há algum problema com a natureza da tarefa.

3.1.4 Fechamento da tarefa

Após todos os grupos terem concluído a tarefa, passa-se ao fechamento, que é um encerramento da tarefa. Esse é um momento para compartilhar descobertas, dar *feedback*, reforçar os comportamentos esperados e corrigir alguns problemas.

Ao solicitar que os grupos partilhem suas descobertas na tarefa e apresentem seu produto final para a turma, o professor torna cada grupo responsável por seu resultado. Além disso, é uma oportunidade para que grupos que conseguiram aprofundar-se compartilhem e defendam suas conclusões, contribuindo para o progresso de toda a turma. Cohen e Lotan (2017, p. 129) salientam também que é “necessário fazer conexões entre as atividades e os conceitos centrais que elas deveriam ilustrar.” Assim, os alunos também poderão ver claramente a relevância intelectual dos conceitos estudados na tarefa.

Este também é um bom momento para discutir o funcionamento dos papéis. Cohen e Lotan (2017, p. 117) recomendam que isso seja feito com o intuito de “reforçá-los e destacar para os alunos como eles podem contribuir para o bom funcionamento do grupo.” Neste momento ou durante a orientação da próxima tarefa o docente pode usar as anotações que fez durante a execução da tarefa para dar *feedback* tanto individualmente quanto para grupos inteiros. Ele serve tanto para responsabilizar os grupos quanto para ajudar os alunos a enxergar as tarefas intelectuais que eram necessárias.

Além disso, esse momento também pode ser utilizado para reconhecer publicamente os alunos que tiveram um bom desempenho, embora isso também possa ser feito como um *feedback* na aula seguinte. Essa atribuição é importante principalmente no caso dos alunos de baixo *status*, pois tem o potencial de alterar seu *status* tanto perante a turma quanto para eles mesmos. Cohen e Lotan (2017, p. 146 e 147) afirmam que essa “atribuição de competência” não é fácil de fazer. Primeiro, durante a tarefa, o professor precisa observar os alunos com uma visão de habilidades múltiplas, para realçar a(s) habilidade(s) de forma a mostrar sua relevância para a atividade. Também, precisa cumprir três requisitos para ser efetiva: primeiro deve ser pública, perante toda a turma; segundo, deve ser específica, deixando claro quais foram as tarefas em que o aluno demonstrou competência; e terceiro, devem ser mostradas como importantes para o sucesso do grupo. Elas recomendam que o docente seja honesto, objetivo e específico sobre a(s) habilidade(s) demonstrada(s) pelo(s) aluno(s) e faça isso não apenas com

os alunos de baixo *status*, mas também com outros alunos, já que esse *feedback* “contribui para a criação de uma cultura positiva em sala de aula, porque todos se sentem reconhecidos e valorizados.”

3.2 AVALIAÇÃO

Quando se trata de avaliar é sempre preciso se perguntar, entre outros fatores, qual o objetivo de sua avaliação, o que será avaliado e como isso será feito. Existem diversas formas de se avaliar, sendo muito mencionadas na educação as avaliações diagnóstica, formativa e somativa. Porém, Domingos Fernandes afirma em entrevista que “toda avaliação formativa é, por natureza, diagnóstica.” Ele afirma que se os dados da avaliação formativa forem usados apenas para classificar os alunos, não efetuamos nenhuma mudança. Ele recomenda que o foco seja na aprendizagem. (MATEMÁTICA, 2020)

Visto que a avaliação formativa pode ter a função diagnóstica quando usada para melhorar a aprendizagem, restam-nos os modelos somativo e formativo. Nesse sentido, Fernandes (2006, p. 18) afirma que é preciso que “a modalidade de avaliação por excelência seja a avaliação formativa, a única que, por natureza, pode assegurar a melhoria, a consolidação e o aprofundamento das aprendizagens”, além de assegurar a integração entre processo de ensino, aprendizagem e avaliação.

A avaliação é importante para o sucesso da estratégia de trabalho em grupo, pois segundo Cohen e Lotan (2017, p. 63) também é uma forma de responsabilizar os alunos pelo trabalho. Elas recomendam que sejam feitas tanto avaliações formais quanto informais, tanto formativas quanto somativas frequentemente, para fortalecer o senso de responsabilidade individual e coletiva. Enquanto o produto final da tarefa pode ser utilizado para avaliar o grupo, o relatório individual serve para realizar uma avaliação individual. Elas recomendam que não seja dada uma nota nem feita a avaliação especificamente em relação à contribuição individual de cada um para o produto final, já que um aluno com menor participação pode ter sido excluído sem que o docente perceba.

Assim, neste tópico, focaremos na “avaliação para as aprendizagens”, como a avaliação formativa é nomeada por Fernandes (2006, p. 16), com o objetivo de promover e apoiar as

aprendizagens, e não o de classificar os alunos. No entanto, visto que muitos sistemas educacionais brasileiros exigem que sejam atribuídas notas aos estudantes, discutiremos também uma sugestão de como fazer isso dentro dos princípios desta metodologia de trabalho em grupo.

Segundo Fernandes (2006), a avaliação para as aprendizagens se relaciona à comunicação entre professores e alunos, às escolhas pedagógicas, à motivação e à variedade de maneiras de recolher as evidências do aprendizado, entre outros fatores. Assim, é preciso que o ambiente propicie o aprendizado, o que é influenciado não apenas pela disposição da sala de aula, mas pelo tipo de tarefa proposta aos alunos, pelo acompanhamento e apoio fornecido aos alunos com dificuldades e se a avaliação permite verificar não o *quanto*, mas também *como* os alunos aprendem.

Relacionando esse tipo de avaliação à estratégia de trabalho em grupo, notamos que o ambiente é adequado pois as tarefas são planejadas para privilegiar as múltiplas inteligências, são abertas, estimulam a criatividade e as interações entre os alunos; o acompanhamento e apoio aos alunos é feito primariamente pelos próprios colegas de grupo, que podem ajudar a compreender e tirar dúvidas, e também pelo professor, que faz perguntas bem elaboradas para que eles possam compreender e aprofundar seus conhecimentos. Assim, nos resta discutir quais os instrumentos de avaliação a serem utilizados tanto para realizar a avaliação do aprendizado dos alunos, quanto para avaliar a tarefa aplicada e a ação do docente.

A seguir abordaremos a avaliação com duas finalidades diferentes: a primeira é a avaliação da produção dos alunos e suas aprendizagens e a segunda é a avaliação da tarefa e da ação do docente.

3.2.1 Avaliação dos alunos

Em relação a avaliação, Cohen e Lotan (2017, p. 74) recomendam separar a aprendizagem da questão de notas e pontos e diferenciar a “avaliação para a aprendizagem e a avaliação da aprendizagem”. A atribuição de notas e pontos de acordo com a quantidade de acertos ou desempenho em uma atividade, comum em avaliações somativas, gera uma classificação dos alunos, responsável pelo *status* acadêmico mais baixo dos que apresentam

mais dificuldades, *status* esse que esta estratégia tenta alterar. De fato, Fernandes (2006) afirma que a maneira como são avaliados pode ser fonte de motivação ou de frustração, ajudar os alunos a perceberem quais são seus pontos fortes e fracos ou fazê-los se desinteressar completamente.

Além disso, Kohn (2011) afirma que embora haja valor em avaliar a qualidade do aprendizado, nem sempre é possível medi-lo, ou seja, transformá-lo em um número ou em uma letra. Também Boaler (2018, p. 16) afirma que a prática de dar notas é inútil e, quando as notas têm relação com a quantidade ou percentual de acertos, como se fossem uma punição pelos erros, então elas passam uma “mensagem muito negativa sobre erros e aprendizagem de matemática”. Ela afirma que se os professores optarem por continuar atribuindo notas, então devem “dar a mesma nota, ou nota mais alta, por erros, com uma mensagem anexada de que o erro é uma perfeita oportunidade para a aprendizagem e o crescimento cerebral”.

Nesse sentido, Kohn (2011) afirma que testes e notas não são necessários para se obter e compartilhar informações. Ele afirma que as notas reduzem o interesse dos alunos pelo aprendizado. De fato, quando o objetivo de um aluno é apenas obter uma nota considerada suficiente, ele buscará o caminho mais fácil para isso, importando-se apenas com o sucesso e não com o aprendizado. Em vez de fazerem perguntas importantes quanto ao porquê de um algoritmo ou uma solução funcionar ou quanto a uma forma de se certificar de que sua resposta está correta, eles se preocupam apenas em decorar as informações que acreditam ser necessárias para obter boas notas altas nas provas. Assim, as notas reduzem a qualidade de pensamento dos alunos, sua motivação e seu engajamento em seu aprendizado. Ele recomenda a ausência de notas para promover um aprendizado mais profundo, bem como o engajamento dos alunos.

Assim, a avaliação para a aprendizagem recomendada por Cohen e Lotan (2017, p. 74) diz respeito a dar devolutivas aos alunos quanto a se atingiram plenamente os critérios esperados e dar sugestões de como podem melhorar. Visto que durante o planejamento determina-se o produto final da tarefa, o tipo de relatório individual e os critérios que determinam um bom produto e um bom relatório. É sobre essa base que deve ser feita tal avaliação, que deve ser “independente do sistema de classificação por notas”. Esse *feedback* precisa ser específico, evitando comentários genéricos como “Parabéns!” ou “Muito bem!”, que podem fazer os alunos se sentirem bem, mas não os ajuda a saber o que fizeram bem e o que podem melhorar. Nesse sentido, Fernandes (2006) afirma que uma avaliação planejada adequadamente têm um grande efeito pois

a) orienta os estudantes acerca de saberes, capacidades e atitudes que têm de desenvolver; b) influencia sua motivação e percepção do que é importante aprender; c) estrutura a forma como os alunos estudam e o tempo que dedicam ao trabalho acadêmico; d) melhora e consolida as aprendizagens; e) promove o desenvolvimento dos processos de análise, de síntese e de reflexão crítica; e f) desenvolve os processos metacognitivos, o autocontrole e a auto-regulação. (FERNANDES, 2006, p. 17)

No entanto, para professores que trabalham em sistemas escolares que exigem que sejam entregues notas ao fim de determinados períodos letivos, pode parecer desafiador conciliar esse sistema de avaliação com essa exigência. Nesse sentido, Burnett (2019) estabelece um sistema que permite realizar isso, definido em sete passos.

O primeiro é ter certeza que os alunos conhecem os padrões de aprendizagem, ou seja, o que chamamos de habilidades na BNCC. O segundo, suas avaliações somativas devem usar linguagem acessível para os estudantes e possuir os padrões de aprendizagem anotados em cada questão. O terceiro, seu *feedback* é feito totalmente em forma de comentários, sem nenhum número (nota) anotado na atividade ou no diário e, caso o aluno não compreenda, o *feedback* é feito oralmente. O quarto é que os alunos auto avaliem sua compreensão usando formulários como os da Figura 2. O professor diz quais são os objetivos de aprendizagem e os alunos fornecem valores de 1 a 4 para cada um deles segundo os seguintes padrões: um, se acham que precisam de mais tempo ou de um exemplo para realizá-lo; dois, se conseguem realizar sozinhos mas estão cometendo erros de cálculo ou ainda não compreenderam algo; três, se conseguem resolver sozinhos sem errar e explicar sua resolução; e quatro, se além de realizar o mesmo que no caso três, ainda são capazes de explicar o significado de sua resolução em relação ao problema proposto. No quinto passo, para evitar que os alunos percam suas avaliações antes do *feedback*, ele recomenda utilizar um aplicativo para armazenar na nuvem fotos delas. O sexto passo é que, para checar se o *feedback* foi efetivo, aplica-se uma nova avaliação com problemas semelhantes, mas não iguais, aos da anterior. O sétimo é que os próprios alunos refletem sobre seu desempenho para determinar sua nota, numa autoavaliação onde precisam não apenas fornecer a nota que acreditam merecer, mas também justificá-la. Se o aluno não justifica suficientemente sua nota ou o professor não está de acordo com ela, ele se reúne com o aluno durante a aula para a discutirem, mas Burnett (2019) afirma que, em sua experiência, isso só ocorre em 5% a 10% dos casos.

Figura 2 Modelo de formulário de autoavaliação traduzido

AUTOAVALIAÇÃO DO ESTUDANTE

Nome:

Baseado em minha compreensão, minha nota deveria ser:

Objetivo de Aprendizagem	Quão bem eu entendi este conceito

1. Eu preciso de mais tempo para entender isso
2. Eu posso resolver isso com a ajuda de um exemplo
3. Eu posso resolver isso sozinho mas estou cometendo erros de cálculo
4. Eu posso resolver isso sozinho e explicar o caminho de minha solução

Fonte: Burnett (2019)

3.2.2 Avaliação da tarefa

Além de avaliar o aprendizado dos alunos, também é importante avaliar o desenrolar da tarefa e a ação do docente para verificar ajustes que podem e/ou precisam ser feitos na tarefa e mudanças necessárias na ação do professor. De fato, Cohen e Lotan (2017, p. 152) lembram que a implantação de “estratégias e abordagens pedagógicas complexas” como o trabalho em grupo precisam de uma avaliação e análise sistemáticas de seus sucessos e desafios. Isto também porque a estratégia exige uma mudança na visão que professores e alunos têm do que significa e como ocorre o aprendizado de Matemática. Elas afirmam que é possível “aferir a qualidade das experiências de seus alunos utilizando outras medidas além das avaliações de desempenho acadêmico”. De fato, elas sugerem cinco, que comentaremos a seguir.

O primeiro é pedir que alguém observe a aula, o que pode ser um colega professor, um tutor ou um estagiário. Caso isso não seja possível, uma opção é gravar um vídeo da tarefa para assistir mais tarde. É preciso explicar ao observador a tarefa, os objetivos, os desafios que imagina que terá e os alunos que imagina que necessitarão de mais atenção, de forma que ambos

estejam de acordo quanto ao que e quem precisa ser observado. Cohen e Lotan (2017, p. 153) recomendam um modelo de guia para o observador que possui quatro partes: o primeiro trata de observar e avaliar a orientação do professor; o segundo sobre observar os grupos, suas interações e as atitudes dos alunos; o terceiro diz respeito a observar os alunos que o professor achou que apresentariam dificuldades; e o quarto se refere a ação do professor durante a tarefa. Dessa forma é possível analisar se as informações fornecidas na orientação foram suficientes e adequadas, se os grupos estão interagindo adequadamente, se todos os alunos estão interagindo de forma igualitária e se a ação do professor estimula ou inibe o trabalho. A análise das observações pode ajudar a superar alguns dos desafios encontrados e ser mais bem-sucedido em tarefas futuras.

Um segundo meio recomendado por Cohen e Lotan (2017, p. 154) para avaliar seu trabalho é aplicar um questionário aos alunos, não sobre habilidades de Matemática, mas sobre a experiência deles com o trabalho em grupo na tarefa. Você pode fazer perguntas sobre o nível de interesse do aluno, o nível de dificuldade que experimentou, o nível de compreensão das instruções, quais habilidades ele notou que eram necessárias, o quanto ele participou das discussões, se algo o impediu de participar mais, se houve algum problema com colegas de grupo, se os colegas ouviam as ideias de todos e outras perguntas que revelem informações sobre a interação do grupo. É importante que os alunos se identifiquem para que o professor possa ter mais detalhes sobre os problemas, caso tenham ocorrido. A análise das respostas ao questionário permitirá encontrar problemas ou oportunidades de melhoria da tarefa.

Cohen e Lotan (2017, p. 156) também sugerem um terceiro método, que é realizar algumas observações da turma, anotando quantos alunos de cada grupo se enquadram em uma das seguintes categorias: conversando e manipulando os materiais, apenas manipulando os materiais, escrevendo ou lendo sem conversar, apenas observando ou escutando sem conversar, ou desmotivados e esperando pelo professor. A situação ideal é aquela em que todos os alunos estão na categoria ‘conversando e manipulando os materiais’, mas é natural que haja alunos em alguma das outras categorias, inclusive ao se aproximar do fim da tarefa. Se o professor ou um parceiro seu presente na sala realizar essa observação, por exemplo, no início, meio e fim da tarefa, será possível analisar o nível de participação dos alunos ao longo dela e verificar se, e em qual momento da tarefa é necessário fazer melhorias.

Uma outra forma de avaliar segundo Cohen e Lotan (2017, p.158 e 159) é observar a participação individual de alguns alunos selecionados. Podem ser alunos de baixo *status*, os que

costumam dominar as discussões, alunos tímidos ou quietos, estrangeiros que ainda não falam bem português ou os que costumam ser indisciplinados. O objetivo é verificar como é a participação desses alunos. O observador deve ser discreto de forma que não se perceba o que ele está fazendo e deve marcar cada vez que cada um dos alunos faz uma observação importante para a tarefa, mesmo que seja uma fala curta. Analisar a quantidade de vezes que esses alunos falaram e comparar com a quantidade que os demais alunos o fizeram permite verificar se os problemas de *status* foram minimizados.

Uma quinta forma de avaliar sugerida por Cohen e Lotan (2017, p. 160) é gravar a tarefa. Dessa forma, ao assistir a gravação o professor pode analisar suas ações e intervenções, a interação de alguns grupos e perceber algumas coisas que passaram despercebidas na agitação da tarefa.

Uma combinação de vários destes métodos ajuda a fazer uma avaliação melhor, já que permite observar a tarefa de forma mais completa. Cohen e Lotan (2017, p. 160) lembram que a observação da turma ou da participação de alunos específicos fornece apenas dados quantitativos, que levam a conclusões limitadas. Mas o questionário dos alunos com suas respostas subjetivas pode permitir fazer inferências que completem, ao menos parcialmente, o quadro da observação, ajudando a perceber o que deu certo e os pontos que precisam ser revistos ou melhorados na tarefa ou na interação dos grupos. Ter o apoio de um parceiro, por exemplo quem fez a observação da turma, pode ajudar a encontrar soluções úteis e fazer os ajustes necessários para as próximas aplicações da tarefa ou para as próximas tarefas.

3.3 BENEFÍCIOS ESPERADOS

Ao buscar uma nova metodologia ou estratégia de ensino, o objetivo principal dos docentes é melhorar a aprendizagem dos alunos. Assim, é importante delinear ao menos alguns dos benefícios que se espera obter.

Quando o trabalho em grupo é planejado e realizado seguindo os princípios delineados por Cohen e Lotan (2017) observa-se que os alunos podem aproveitar todas as vantagens do aprendizado em interação com os colegas com uma significativa redução dos problemas que costumam ocorrer com trabalhos em equipe sem tais princípios.

Além disso, as tarefas abertas permitem trabalhar várias habilidades ao mesmo tempo, inclusive habilidades dos currículos e/ou da BNCC, tanto da área de Matemática quanto das socioemocionais, sendo possível realizar a recuperação e o aprofundamento numa mesma tarefa. Como Cohen e Lotan (2017, p. 170) afirmam “o trabalho em grupo pode permitir que o professor de uma sala de aula heterogênea possa ensinar no nível mais elevado e não no mínimo denominador comum ou mesmo para o aluno médio.” Ao passo que os alunos que apresentam maior dificuldade ou defasagem podem aprender com os colegas de grupo que já desenvolveram determinadas habilidades, os alunos que têm maior facilidade aprofundam seus conhecimentos ao ensinar seus colegas, devido à necessidade de justificar e convencê-los de que o caminho escolhido para solucionar o problema está correto.

A seguir, abordaremos mais benefícios da utilização dessa metodologia: o aumento do engajamento dos alunos nas tarefas de Matemática, a redução da sua defasagem, o aumento de sua autoestima e o desenvolvimento de valores essenciais para a vida em sociedade.

3.3.1 Aumento do engajamento

O engajamento nas tarefas é muito importante para o aprendizado pois Cohen e Lotan (2017, p. 20) afirmam que “pesquisadores continuam apontando que o tempo de engajamento em tarefas é o fator mais relevante para o sucesso acadêmico”. A esse respeito, Silva (2015, p. 86) afirma que há vários estudos que estabelecem 10 mil horas de prática como a quantidade ligada a obter um alto desempenho em áreas diversas, estabelecendo a prática como essencial para se tornar excepcional em qualquer habilidade. Além disso, Boaler (2018, p. 5) afirma que pessoas conhecidas como **gênios naturais** frequentemente enfatizam que fizeram muito esforço e cometeram muitos erros para chegar nesse nível de reconhecimento. Sendo assim, para serem capazes de trabalharem com os conceitos matemáticos em níveis elevados, os alunos precisam do maior tempo possível de prática, o que significa que precisam estar engajados o maior tempo possível nas tarefas desse componente.

Em atividades de trabalho em grupo que não seguem os princípios delineados previamente, em aulas expositivas e em algumas outras metodologias, é comum perceber alunos que não estão engajados na aula ou atividade proposta. Estes podem estar conversando sobre assuntos diversos não relacionados com Matemática, usando o celular para outros fins que não

estudar, sendo indisciplinados, etc. E visto que, como mencionam Cohen e Lotan (2017, p. 20) os pesquisadores “têm mostrado consistentemente que o trabalho individual sem instrução específica tem maiores índices de desengajamento do que a exposição para a turma toda”, notamos que solicitar que os alunos realizem atividades sozinhos não é uma boa solução.

Cohen e Lotan (2017, p. 21) explicam os motivos disso como segue:

“A causa da falta de engajamento de alunos com dificuldade de aprendizado deve estar, de fato, na escolha do método de organização da sala de aula que deixa sozinho o aluno com menor sucesso escolar. Esses alunos recebem muito pouca informação a respeito do objetivo da atividade, a respeito de como ela pode ser realizada com êxito, a respeito de como eles a estão desempenhando ou como poderiam desempenhá-la de uma maneira melhor. As próprias atividades, muitas vezes, não são interessantes o suficiente para manter a atenção dos alunos. Os alunos se desinteressam pela tarefa simplesmente porque não há nada que os estimule a continuar trabalhando nela, a não ser o comando do professor.”

Segundo Cohen e Lotan (2017, p. 21) seguir os princípios desse modelo de trabalho em grupo é uma estratégia para que os alunos continuem envolvidos com a tarefa, ou seja, que permaneçam engajados nela. Ao tornar as tarefas acessíveis para mais alunos, aumenta-se a chance de todos os alunos conseguirem iniciar a tarefa, e visto que eles têm colegas de habilidades diversas para desenvolvê-la juntos, com considerável redução dos problemas de *status*, possuindo um papel designado no grupo e sentindo que têm participação efetiva nas decisões, é mais provável que permaneçam engajados até o fim. De fato, a ação do grupo pode fazer com que mesmo alunos que dificilmente fariam o que foi solicitado se mantenham engajados, seja porque o grupo se sente responsável pelo resultado da tarefa e fará esforço para obter um bom produto final, seja porque a interação com os colegas é interessante o suficiente para mantê-los engajados.

3.3.2 Redução da defasagem

Na maioria dos sistemas de ensino no Brasil são aplicadas avaliações externas periodicamente que mostram, vez após vez, que um percentual alto dos alunos ainda não atingiu níveis considerados satisfatórios em seu aprendizado de Matemática.

Por exemplo, a rede estadual de São Paulo possui sua própria avaliação externa da aprendizagem, o Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP). A respeito do resultado da avaliação referente a 2021, a Secretaria da Educação do

estado de São Paulo afirma que o desempenho dos estudantes do Ensino Médio foi o pior em onze anos. Afirma ainda que os alunos do 3º ano do Ensino Médio saíram da escola com uma defasagem de quase seis anos, ou seja, possuindo a proficiência adequada para um aluno do 8º ano do Ensino Fundamental. (SÃO PAULO (Estado), 2022) Embora parte dessa defasagem possa ser atribuída ao efeito da pandemia do vírus COVID-19, dificilmente possui apenas essa causa.

Como consequência, em salas de aula heterogêneas, o professor se vê no dilema de recuperar ou aprofundar, ou seja, elaborar tarefas que sejam acessíveis para os alunos que possuem defasagem e permitam que eles recebam a atenção que necessitam, mas que podem ser enfadonhas para os alunos que já desenvolveram tais habilidades, gerando indisciplina da parte destes e um conseqüente ambiente desfavorável para o aprendizado dos que necessitam desenvolvê-las, ou elaborar atividades desafiadoras para aqueles que já desenvolveram as habilidades em nível básico, mas que levam ao desinteresse dos alunos que possuem mais dificuldade, que fazem tudo menos o que deveriam fazer. No primeiro caso, pode ser frustrante para o docente e para os alunos avançados tal tempo utilizado apenas para recuperação e não para aprofundamento: para os alunos porque sentem que não há nada para aprenderem em tais atividades, e para o docente por ensinar nivelando por baixo. No segundo caso, os alunos que possuem dificuldade podem sentir a frustração de não fazerem a menor ideia nem de como começar a tarefa, e o professor precisa lidar com as conseqüências da falta de engajamento e interesse que leva, geralmente, à indisciplina.

Alguns acreditam que a recuperação das habilidades em que os alunos ainda não são proficientes deve ser feita antes de seguir em frente, pois a defasagem impede que adquiram as habilidades seguintes, refletindo um pensamento que Machado (2014, p. 22-24) chama de concepção do aprendizado em que “conhecer é construir encadeamentos lógicos”, ligada à crença de que existe uma ordem certa para o ensino de Matemática. Porém, ele afirma que essa é uma ideia “superestimada, ignorando-se uma rica diversidade de contextos, de centros de interesse e de possibilidades de percursos.” Da mesma forma, Fernandes (2006) defende que “os processos de aprendizagem não são lineares; antes, desenvolvem-se em múltiplas direções e em ritmos que não obedecem propriamente a padrões regulares.”

Assim, quando a tarefa para trabalho em grupo segue os preceitos dos tópicos anteriores, Cohen e Lotan (2017, p. 22) afirmam que é possível tanto recuperar quanto aprofundar numa única tarefa, o que “permite que o professor desafie todos intelectualmente, em vez de ‘ensinar

para a média' ou para o que é normalmente chamado de 'menor denominador comum'." Isso porque os grupos com mais facilidade, ou com membros em níveis mais avançados, trabalharão independentemente, usando tais pessoas como recurso para o aprendizado, liberando o professor para dar mais atenção a um grupo com mais dificuldade, o que aumenta o tempo de engajamento de toda a turma que, como já vimos no item anterior, é essencial para o aprendizado de todos. Dessa forma, todos os alunos podem ter acesso ao currículo considerado apropriado para sua série. Também, quanto maior o tempo gasto pelo aluno em tarefas de aprendizagem, maior seu aprendizado, o que deve levar a melhores resultados nas avaliações externas.

Cohen e Lotan (2017, p. 22) ressaltam os diversos benefícios dos grupos heterogêneos para os alunos que possuem dificuldades como: ter mais recursos à sua disposição já que os colegas de grupo também estão disponíveis; a interação permite que tenham mais *feedback* e maiores oportunidades para elaborar e reelaborar os conceitos; e os alunos que têm dificuldade de ler ou compreender podem fazê-lo com a ajuda dos colegas. De fato, trabalhar em tarefas desafiadoras, sem uma resposta óbvia ou um método conhecido para obter a resposta faz com que o grupo tenha mais probabilidade de chegar a uma solução que um aluno sozinho. E a elaboração dos relatórios com as conclusões e justificativas do grupo, bem como do relatório individual, traz grandes benefícios intelectuais já que exige avaliação, análise e síntese do que foi aprendido da tarefa.

Além disso, não há prejuízo para os alunos que já desenvolveram as habilidades que se pretende atingir com a tarefa. Pelo contrário, Cohen e Lotan (2017, p. 11) afirmam que "o aluno que dedicou tempo para explicar o passo a passo de como resolver um problema foi o que extraiu o máximo da vivência nos pequenos grupos." Dessa forma, é possível aprofundar a habilidade dos alunos em níveis mais altos enquanto os alunos que ainda não a desenvolveram em nível satisfatório têm a oportunidade de fazê-lo.

3.3.3 Aumento da autoestima

A Matemática não é, nem de longe, conhecida como um componente onde os alunos costumam ter sucesso, muito menos como uma que os ajude a aumentar sua autoestima. Mas,

de acordo com Machado (2014, p. 49) as crianças se interessam por números tanto quanto por letras, então “se depois, no percurso escolar, passam a temer os números ou a desgostar-se com eles, isso decorre mais de práticas escolares inadequadas e circunstâncias diversas do que de características inerentes aos números.” Embora isso seja triste, também significa que uma boa escolha de metodologias pode fazer que continuem a se interessar pelos números e padrões estudados pela Matemática, e até que alunos que desistiram podem voltar a se interessar.

Boaler (2018, p. XV) ressalta um outro fator que pode reduzir a autoestima dos alunos e levá-los a fracassar em seu aprendizado de Matemática, que são as crenças erradas que estão espalhadas no pensamento popular, como de que é preciso ter um “dom” para ter sucesso nessa área, que aprender Matemática é sinal de inteligência e não aprender indica falta dela ou que quem tem dificuldade nela não tem inteligência e não será bem-sucedido na vida. Cabana, Shreve e Woodbury (2014, p. 4) afirmam ainda que o sucesso nessa matéria geralmente é ligado à memorização de fatos e procedimentos e a responder correta e rapidamente. No entanto, muitos de nós conhecem pessoas que tinham dificuldade nessa matéria, que não eram rápidas nem boas em decorar os procedimentos, e se tornaram profissionais bem-sucedidos com uma vida satisfatória. Mesmo alguns docentes que lecionam ou lecionaram Matemática em altos níveis relatam que tiveram dificuldades em aprendê-la na Educação Básica.

Nesse sentido, Cohen e Lotan (2017, p. 14) afirmam que perceber que são capazes de resolver em grupo de forma criativa os problemas, permite que os alunos sintam um verdadeiro orgulho por participarem da produção de um produto final de qualidade maior do que a que seria produzida por uma pessoa sozinha. E isso pode motivá-los a continuar se esforçando a solucionar as tarefas que se seguem para continuar experimentando esse sucesso, levando-os a serem mais resilientes em seus estudos de Matemática.

De fato, tal orgulho pode afetar positivamente todo o aprendizado do aluno, pois, como afirma Boaler (2018, p. 5), há evidência científica de que as mensagens que recebem sobre seu potencial e as oportunidades de aprendizado que têm estão entre as coisas que mais influenciam no sucesso. Em seu curso Como Aprender Matemática: para estudantes, Jo Boaler (STANFORD, 2014) afirma que, em um estudo, os alunos que receberam uma mensagem de seus professores semelhante a “Estou te dando este *feedback* porque acredito em você” atingiam níveis bem mais altos em seu aprendizado ao fim do ano. Sendo assim, alunos que acreditam em si mesmos possuem as melhores oportunidades e, conseqüentemente, as melhores chances de serem bem sucedidos.

Esse benefício ocorre para todos os alunos, mas pode ser especialmente benéfico para os alunos que têm um histórico de dificuldade em Matemática. Para ilustrar, veja este caso real da experiência da autora deste trabalho. Um aluno, que chamaremos de José e que possuía um irmão gêmeo, havia sido diagnosticado e laudado com TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade) já durante o Ensino Fundamental. Pelo relato de algumas ex-professoras, a própria mãe as instruíra, entre outras coisas, a mandá-lo varrer a sala para que ele não atrapalhasse suas aulas. Já no 1º ano do Ensino Médio, José era um aluno desinteressado que, ao entrar na sala ambiente, ia com seus amigos para o fundo da sala e passava aulas inteiras conversando ou jogando no celular sem sequer abrir a mochila, apesar de ser advertido verbalmente várias vezes pelos professores. Nas primeiras reuniões de pais, seus pais assistiram a reunião na sala da turma de seu irmão e até reclamaram por causa de algumas notas medianas deste, mas sequer foram à sala da turma de José, que acumulava notas muito baixas em quase todos os componentes curriculares. Estava muito claro que tanto o aluno quanto sua família não acreditavam em sua capacidade de sucesso escolar, tendo José uma baixa auto estima. Num certo dia, na aula de Matemática, José decidiu atender à insistência da professora para que ao menos tentasse fazer a atividade. Enquanto os demais alunos se esforçavam, ele recebeu a explicação da professora, foi até sua mesa, fez a atividade e voltou para tirar dúvidas, quando a docente notou que havia poucos erros e explicou os equívocos. José foi o primeiro a terminar a atividade corretamente, apesar de não ter feito nenhuma atividade anterior da disciplina naquele ano. Então, a professora reconheceu perante a sala o sucesso dele, dizendo à turma que quem quisesse poderia pedir a ajuda dele para concluir a tarefa. Desse dia em diante, José melhorou constantemente e passou de um aluno de provável reprovação para um aluno aprovado satisfatoriamente. Nos anos seguintes, seu desempenho escolar melhorou, ele se formou no Ensino Médio antes do irmão gêmeo e ingressou na universidade.

O provável motivo da mudança, que tornou um aluno mal sucedido em um bem sucedido, foi uma melhora em sua auto estima, iniciada em uma aula de Matemática, que continuou ao passo que ele acreditava cada vez mais em sua própria capacidade. Este exemplo também mostra a importância de reconhecer a competência dos alunos, especialmente daqueles que apresentam dificuldade. Como afirmam Cohen e Lotan (2017):

Atribuir competência é uma intervenção poderosa. Pode contribuir muito para impulsionar a participação de alunos de baixo status. [...] quando o aluno de baixo status faz algo muito bem. Para atribuir competência, você deve apontar quando ele faz contribuições intelectuais relevantes. (COHEN; LOTAN, 2017, p. 146)

No entanto, no caso mencionado acima a atribuição de competência ocorreu quase que por um acaso, já que dependeu de um aluno decidir fazer algo que nunca fazia. Mas, quando utilizamos esta estratégia de trabalho em grupo, criamos oportunidades para que alunos que não têm sucesso em atividades tradicionais possam obtê-lo, graças à valorização das múltiplas habilidades. Também observamos o desenrolar das discussões com o objetivo de perceber o que os alunos estão fazendo corretamente, para depois podermos atribuir competência. Existe ainda a possibilidade de planejar situações em que esses alunos possam ser bem sucedidos, quando o docente já conhece o aluno e seus pontos fortes. Assim, a chance de um aluno de baixo *status* realizar uma contribuição intelectual importante na aula de Matemática, uma que mereça um reconhecimento público, é maior, aumentando também as chances de mais alunos se beneficiarem dessa estratégia.

Portanto, quando seguimos os princípios desta metodologia de trabalho em grupo, a Matemática pode contribuir para o desenvolvimento da autoestima do estudante, parte importante de sua formação, que pode ter efeitos em todas as áreas de sua vida.

3.3.4 Para além dos conteúdos matemáticos

Diversos autores defendem que o objetivo do ensino, inclusive o ensino de Matemática, não é aprendê-la apenas por ela mesma, mas também para preparar os alunos para a vida. De fato, Cortella (2014, p. 65) defende que o professor deve buscar o desenvolvimento da autonomia dos alunos enquanto partilham informações e constroem conhecimentos, de forma a promover entre outras coisas a formação da cidadania e a solidariedade social. E Araújo (2015, p. 9) defende que a escola fortaleça o protagonismo das pessoas, construindo novos alicerces culturais baseados em valores como igualdade, equidade, solidariedade e diálogo. Também D'Ambrosio afirma

Torna-se prioritária e urgente a busca dessa nova educação, baseada em uma ética de respeito, solidariedade e cooperação para o convívio harmonioso e produtivo de várias culturas. Esse é o caminho para a paz nas suas quatro dimensões: interior, social, ambiental e militar. Sem atingir a paz nas suas múltiplas dimensões, dificilmente a civilização moderna sobreviverá. (D'AMBROSIO, 2014, p. 73)

No caso específico de Matemática, Machado afirma:

Reiteramos que os conteúdos da disciplina Matemática são um meio para o desenvolvimento de competências como as que foram antes relacionadas: capacidade de expressão pessoal, de compreensão de fenômenos, de argumentação consistente,

de tomada de decisões conscientes e refletidas, de problematização e enraizamento dos conteúdos estudados em diferentes contextos e de imaginação de situações novas. (MACHADO, 2014, p. 53)

De fato, Silva (2015, p. 61) afirma que parte do papel dos educadores, assim como da família é “auxiliar e conduzir as novas gerações na construção de uma humanidade futura mais atenta a seus excessos e enganos, mais justa e menos violenta”. Ela defende que, para atingir esse objetivo, o projeto educacional deve valorizar a paz, a tolerância, o respeito ao outro e à vida.

Nesse sentido, Cohen e Lotan (2017, p. 7) afirmam que o trabalho em grupo “tem o potencial para formar salas de aula equitativas.” Isso significa uma aproximação não apenas nos saberes e habilidades desenvolvidas pelos estudantes, mas também em relações sociais mais equilibradas. A metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan ajuda os estudantes a aprenderem a ouvir uns aos outros, a dialogar e a respeitar as ideias e opiniões dos outros, ao enfatizar regras como “todos participam” e “todos ajudam” e, pelo acompanhamento do docente, ao reforçar que todos merecem ser ouvidos e atribuir competência a alunos considerados de baixo *status*, ajudando os alunos a perceberem que todos têm algo a ensinar, mesmo sendo de distintas raças ou etnias, classes sociais, gêneros, países etc. Nessa linha, Silva (2015, p. 77) afirma que “[...] o preconceito e a intolerância com as diferenças são, sobretudo, uma estupidez científica, um atraso na nossa evolução como espécie, uma vez que esta só pode obter sucesso quando há solidariedade e colaboração entre todos os seres humanos”.

E visto que Silva (2015, p. 65) afirma que a prática do *bullying* nas escolas revela a intolerância às diferenças, além de espalhar todos os tipos de preconceitos, assim como a covardia nas relações interpessoais, ao ajudar os alunos a se relacionarem melhor apesar das diferenças entre eles e ensiná-los a respeitar e valorizar os conhecimentos dos outros, é possível que esta metodologia tenha um efeito positivo, reduzindo essa prática e melhorando as relações entre outros alunos. Dessa forma, pode-se preparar os alunos para serem cidadãos que atuam na sociedade como defensores de valores, como igualdade, equidade, paz, respeito, entre outros.

De fato, Pessoa (2002) afirma:

Os benefícios das atividades colaborativas entre estudantes têm sido ressaltados, da mesma forma que entre docentes, por diversos autores. Os trabalhos de Coll Salvador (1994) e Colaço (2004) são exemplos dos que realizam uma análise ampla dos efeitos desse tipo de atividade entre estudantes. Esses autores apontam ganhos em termos de: 1) socialização (o que inclui aprendizagem de modalidades comunicacionais e de convivência), controle dos impulsos agressivos, adaptação às normas estabelecidas (incluindo a aprendizagem relativa ao desempenho de papéis sociais) e superação do egocentrismo (por meio da relativização progressiva do ponto de vista próprio); 2)

aquisição de aptidões e habilidades (incluindo melhoras no rendimento escolar); e 3) aumento do nível de aspiração escolar.

Damiani (2008) também aponta que a “literatura indica que o desenvolvimento de atividades de maneira colegiada pode criar um ambiente rico em aprendizagens acadêmicas e sociais tanto para estudantes como para professores [...]”. Ela também afirma que atividades colaborativas permitem resgatar valores que se perderam ao longo do tempo em nossa sociedade competitiva e individualista, tais como compartilhamento e solidariedade.

Dessa forma, a metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan pode permitir também o resgate de valores, melhoria na socialização e redução dos preconceitos e seus efeitos, contribuindo para a formação integral dos estudantes.

4. TRABALHO EM GRUPO E BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que estabelece o conjunto de aprendizagens essenciais que os alunos da Educação Básica brasileira devem desenvolver ao longo de sua escolarização. (BRASIL, 2018, p. 7) Não se tratam de todas as aprendizagens que eles devem adquirir até o fim do Ensino Médio, mas do mínimo necessário e, desde então exigido do sistema educacional brasileiro, podendo receber acréscimos de acordo com as especificidades de cada região do país. De acordo com isso, o currículo do estado de Mato Grosso do Sul afirma

"Ao transpor as competências e habilidades do currículo para a prática pedagógica, é necessário garantir os princípios da igualdade e da equidade constantes das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica – LDB (Lei 9394/96). Assim, além dos conteúdos compartilhados em todo o território nacional apresentados na BNCC, o Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul aborda conteúdos locais, com suas especificidades humanas, culturais, históricas, geográficas, linguísticas, artísticas e biológicas." (MATO GROSSO DO SUL (Estado), 2019, p. 23)

Um ponto interessante no texto da BNCC, que justifica em parte a relacionarmos a metodologia de trabalho em grupo, é o seguinte:

A atuação do MEC, além do apoio técnico e financeiro, deve incluir também o fomento a inovações e a disseminação de casos de sucesso; o apoio a experiências curriculares inovadoras; a criação de oportunidades de acesso a conhecimentos e experiências de outros países; e, ainda, o fomento de estudos e pesquisas sobre currículos e temas afins. (BRASIL, 2018, p. 21)

Embora este trecho se refira à atuação do Ministério da Educação (MEC), ele mostra que está de acordo com a BNCC tanto disseminar os relatos de casos de sucesso quanto conhecer as experiências de outros países. Nesse sentido, a metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan foi desenvolvida e aplicada nos Estados Unidos. No entanto, ela é útil para a realidade brasileira, inclusive para escolas públicas, já que sua aplicação é focada em turmas heterogêneas, não apenas em questões de raça, classe social e gênero, mas também com a presença de estrangeiros, alguns dos quais não são fluentes no idioma oficial do país nem proficientes em sua leitura.

Inicialmente, analisaremos um breve histórico deste documento e, na sequência, relacionaremos as características e os benefícios esperados da metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan com a BNCC e o desenvolvimento de suas competências, explorando as possibilidades desta metodologia no desenvolvimento simultâneo das competências gerais e das socioemocionais, que estão implícitas em seu texto, e das ligadas a área de Matemática.

Não temos a pretensão de realizar aqui uma análise crítica deste documento, pois uma vez que a BNCC deve ser implementada em todo o país, iremos apenas apontar os pontos em comum entre algumas concepções do trabalho em grupo de Cohen e Lotan e as que constam no texto da BNCC, bem como as possibilidades que essa metodologia traz para o desenvolvimento das competências dos currículos, baseados na BNCC.

4.1 BREVE HISTÓRICO DA BNCC

A BNCC foi homologada em 20 de dezembro de 2017 pelo então ministro da educação, Mendonça Filho, sendo sua parte destinada ao Ensino Médio homologada em 14 de dezembro de 2018 pelo ministro da Educação na época Rossieli Soares. (BRASIL, 2018)

De acordo com Brasil (2018), a BNCC já estava prevista no texto da Constituição Federal de 1988 em seu artigo 210 que determina que deveriam ser fixados os conteúdos mínimos a serem ensinados no ensino fundamental de forma a garantir a todos os brasileiros uma formação básica comum, respeitando os valores culturais e artísticos, tanto brasileiros quanto regionais e indígenas. (BRASIL, 2016)

Além disso, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) determinou, já em 1996, em seu artigo 26 a necessidade de uma base nacional comum para os currículos da Educação Básica brasileira, estabelecendo ainda que deveria ser complementada por cada sistema de ensino e/ou estabelecimento escolar segundo as características de sua comunidade. Assim, desde o início, havia a intenção de criar tal documento para estabelecer e assegurar as aprendizagens mínimas necessárias a todos os alunos brasileiros, sem desconsiderar as necessidades e diversidades da população brasileira. (BRASIL, 1996)

Sendo assim, o Plano Nacional de Educação (PNE), ao estabelecer as metas a serem atingidas pela educação nacional até 2024, menciona o estabelecimento e implantação dos direitos e objetivos de aprendizagem da base nacional comum tanto para o ensino fundamental quanto para o ensino médio como uma das estratégias para o cumprimento das metas 2, 3, e 7, e a reforma e renovação da formação dos professores articulada a essa base como uma das estratégias para atingir a meta 15. (BRASIL, 2014)

Desde sua homologação, alguns sistemas educacionais brasileiros têm procurado ajustar seus currículos de acordo com a BNCC. Por exemplo, em 2018 a prefeitura da cidade de São Paulo deu início à implementação da 1ª edição de seu currículo, nomeado Currículo da Cidade e elaborado em acordo com a BNCC ao longo de 2017. Já a secretaria estadual de educação de São Paulo elaborou um novo currículo baseado na BNCC, o Currículo Paulista, homologado para o Ensino Fundamental (EF) em agosto de 2019. O documento referente ao Ensino Médio (EM) foi aprovado pelo Conselho Estadual de Educação em julho de 2020. (SÃO PAULO (Município), 2019; SÃO PAULO (Estado), 2019; SÃO PAULO (Estado), 2020)

4.2 RELAÇÃO COM AS CONCEPÇÕES GERAIS

Em seu texto, a BNCC explicita o foco em alguns princípios que norteiam sua construção. Sendo assim, é interessante realçar como a estratégia de trabalho em grupo que abordamos neste trabalho se alinha com as concepções gerais da BNCC.

A BNCC estabelece que (BRASIL, 2018, p. 13) o foco das ações pedagógicas deve ter por objetivo o desenvolvimento de competências, ou seja, não apenas que os alunos saibam algo, ou tenham conhecimento, mas, acima de tudo, que eles saibam fazer, ou aplicar os conhecimentos para resolver problemas da sua vida. Como já mencionamos, Cohen e Lotan (2017, p. 9) afirmam que não há provas de que ouvir outros aprenderem seja o mesmo que realizar por si só. Sendo assim, visto que as tarefas de trabalho em grupo propiciam oportunidade para que os alunos apliquem os conhecimentos e desenvolvam maneiras de solucionar os problemas propostos, a metodologia está alinhada a esse objetivo.

A BNCC (BRASIL, 2018, p. 14, 16) também afirma seu compromisso com a **educação integral**, referindo-se não ao tempo de permanência do aluno na escola, mas a seu desenvolvimento pleno como pessoa, já que “a educação tem um compromisso com a formação e o desenvolvimento humano global, em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica.” Dessa forma, o foco não deve ser apenas na dimensão intelectual, mas também acolher, reconhecer e procurar desenvolver de forma plena cada indivíduo. Nesse sentido, Machado (2014, p. 45, 46) afirma que as “disciplinas são imprescindíveis e fundamentais, mas o foco permanente deve situar-se no desenvolvimento das competências pessoais dos alunos. Ou seja, o fim último da educação é a formação pessoal.” Como a estratégia

de trabalho em grupo abordada neste trabalho utiliza tarefas elaboradas para múltiplas habilidades, é possível acolher alunos que possuem habilidades diversas, ajudá-los a desenvolver-se nas que são seus pontos fracos ao passo que interagem e aprendem com os colegas, além de alterar sua visão de si mesmos e desenvolver suas capacidades de se relacionarem com outros.

Ainda falando de educação integral, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 14) defende que “a escola, como espaço de aprendizagem e de democracia inclusiva, deve se fortalecer na prática coercitiva de não discriminação, não preconceito e respeito às diferenças e diversidades.” Com isso concorda Araújo (2015, p. 19), ao afirmar que a formação dos alunos deve ter por objetivo desenvolver competências que lhes permitam, entre outras coisas, lidar com a diversidade e o conflito de ideias. E ao trabalhar na metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017, p. 133) normas ligadas às ideias de “todos participam” e “todos ajudam” e procurar se certificar que elas sejam respeitadas, o docente defende o respeito às diferenças. Também, ao formar os grupos propositalmente para que sejam o mais heterogêneos possíveis e ao mudar os grupos depois de uma série de tarefas onde todos os alunos já desempenharam todos os papéis, o professor amplia as oportunidades dos alunos de conhecerem e aprenderem a trabalhar com colegas com as mais variadas diferenças. Além disso, ao valorizar as contribuições dos alunos (atribuição de competência), em especial dos de *status* mais baixo, ele os ajuda a valorizarem os conhecimentos e contribuições de todos, reconhecendo que cada pessoa pode contribuir de formas úteis para o desenvolvimento de produtos de qualidade e para a solução de problemas.

Um outro princípio importante na BNCC é o de igualdade. Em seu texto lemos

[...] a BNCC desempenha papel fundamental, pois explicita as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver e expressa, portanto, a **igualdade** educacional sobre a qual as singularidades devem ser consideradas e atendidas. Essa igualdade deve valer também para as oportunidades de ingresso e permanência em uma escola de Educação Básica, sem o que o direito de aprender não se concretiza. (BRASIL, 2018, p. 15, grifo no original)

Na estratégia de trabalho em grupo, os alunos são tratados de forma igualitária, por exemplo, ao fazerem parte de um grupo e terem oportunidade de desempenhar todos os diferentes papéis ao longo de uma série de tarefas, de falar e terem suas contribuições ouvidas pelo grupo.

Além disso, o princípio da equidade também é importante na BNCC (BRASIL, 2018, p. 15, 16), pois defende que “os sistemas e redes de ensino e as instituições escolares devem se planejar com um claro foco na **equidade**, que pressupõe reconhecer que as necessidades dos

estudantes são diferentes.” Também afirma que ao planejar é preciso um compromisso para reverter a exclusão que grupos como indígenas, quilombolas e afrodescendentes sofreram ao longo da história, além de reconhecer a necessidade de incluir os alunos com deficiência. Como a metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) é de Ensino para Equidade, ela é norteada por esse princípio. Isso ocorre, por exemplo, quando o professor prepara tarefas de “ piso baixo e teto alto”, que são elaboradas para que todos os alunos consigam ao menos iniciá-las. Também, quando os cartões de tarefa e a linguagem utilizada na sala de aula permitem que todos, mesmo aqueles que não são falantes e/ou leitores fluentes da língua materna ou os que possuem dificuldades de leitura, compreendam a tarefa.

Assim, esse modelo de trabalho em grupo está de acordo com os princípios de igualdade e equidade, valorizando o respeito à diversidade, levando a uma sala de aula mais justa e democrática. De fato, Araújo (2015, p. 17, 18) afirma

Para que o modelo de democracia seja justo e almeje a liberdade individual e coletiva, é necessário que a igualdade e a equidade sejam compreendidas como complementares. Ao mesmo tempo que a igualdade de direitos e deveres deve ser objetivada nas instituições sociais, não se podem perder de vista o direito e o respeito à diversidade, ao pensamento divergente. (ARAÚJO, 2015, p. 17, 18)

A respeito das decisões que permitem a implementação da BNCC de acordo com a realidade local, seu texto (BRASIL, 2018, p. 16) estabelece oito ações, dentre as quais pelo menos seis se encontram contempladas no trabalho em grupo de Cohen e Lotan. A primeira é “contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos”. Esta estratégia de trabalho em grupo se encaixa como uma de tais estratégias, permitindo que os conteúdos de Matemática sejam desenvolvidos através de múltiplas representações que ganham significado ao passo que os alunos discutem sobre os padrões que podem perceber em cada caso e relacionam as diferentes formas de representação umas com as outras.

Uma segunda ação citada na BNCC (BRASIL, 2018, p. 16) é, em parte, “fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem”. A metodologia de Trabalho em Grupo de Cohen e Lotan se encaixa nessa descrição de dinâmica, interativa e colaborativa, já que as tarefas são desenvolvidas pelos alunos interagindo uns com os outros e com o(s) professor(es), seguindo normas de cooperação onde as considerações de todos devem ser levadas em conta.

A terceira ação mencionada na BNCC (BRASIL, 2018, p. 17) é

[...] selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc.; (BRASIL, 2018, p. 17)

Como a estratégia de trabalho em grupo permite adaptar as tarefas às diferentes necessidades dos alunos, seja por serem de “piso baixo” permitindo que pelo menos a iniciem ou por terem linguagem acessível, é possível trabalhar com suas diferentes necessidades. Também, visto que Cohen e Lotan (2017, p. 1) afirmam que ela é geralmente usada como complementação a outros tipos de aula, ela se encaixa na aplicação de diferentes metodologias didático-pedagógicas.

Uma quarta ação que o texto da BNCC (BRASIL, 2018, p. 17) traz é “conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens”. Como já abordamos no segundo capítulo deste trabalho, um dos benefícios do trabalho em grupo seguindo os princípios de Cohen e Lotan é o aumento no engajamento dos alunos, o que significa que a estratégia também está de acordo com esta ação.

A quinta ação é

[...] construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos; (BRASIL, 2018, p.17)

Em relação à avaliação, as ferramentas propostas por Cohen e Lotan (2017) como o guia de observação dos alunos, o questionário, as observações quantitativas e de participação de alunos específicos e as gravações das tarefas se enquadram todas como avaliações formativas que permitem não apenas avaliar o aprendizado dos alunos, mas também a ação docente e a tarefa, com o objetivo de melhorar a aprendizagem. Além disso, o *feedback* claro e específico, ressaltando os pontos positivos e apontando as oportunidades de melhoria cumpre a função da avaliação formativa de resultado, de fornecer aos alunos informações que lhes permitam progredir em seu desenvolvimento.

Finalmente, a sexta ação da BNCC a mencionar (BRASIL, 2018, p. 17) é “selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos para apoiar o processo de ensinar e aprender”. Ao planejar as atividades de trabalho em grupo, é essencial selecionar diferentes

recursos didáticos, e também é possível permitir que os alunos produzam recursos didáticos ao solicitar que representem suas respostas e/ou soluções de maneiras diversas.

4.3 RELAÇÃO COM AS CONCEPÇÕES DE MATEMÁTICA

Neste tópico abordaremos as relações entre as concepções de Matemática do texto da BNCC e do trabalho em grupo de Cohen e Lotan, mostrando os pontos em comum.

4.3.1 Concepções para o Ensino Fundamental

No início do texto sobre a área de Matemática no Ensino Fundamental da BNCC lemos

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos. (BRASIL, 2018, p. 265)

Apesar de mencionar as técnicas de cálculo, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 265) menciona o uso dos sistemas matemáticos como ferramenta para compreender fenômenos, construir representações e argumentações. Relaciona-se assim com o trabalho em grupo de Cohen e Lotan de pelo menos duas formas. A primeira é que uma das formas de explorar as múltiplas habilidades defendidas por elas é solicitar que os alunos desenvolvam diferentes representações nas tarefas. A segunda, que a necessidade de convencer os colegas de grupo de suas ideias e da solução elaborada faz com que os alunos precisem argumentar oralmente, enquanto que a elaboração do relatório do grupo e do relatório individual exige que os alunos se empenhem em argumentar por escrito.

Além disso, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 265) afirma que é essencial levar em conta o efeito da experimentação para aprender Matemática. Nesse sentido, o formato das tarefas defendido por Cohen e Lotan permite que os alunos busquem os padrões estudados pela Matemática, experimentando a descoberta deles por si mesmos.

Ainda, sobre as representações e suas relações com os conceitos e propriedades matemáticos, a BNCC afirma que a área da Matemática

[...] precisa garantir que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas. Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações. A dedução de algumas propriedades e a verificação de conjecturas, a partir de outras, podem ser estimuladas, sobretudo ao final do Ensino Fundamental. (BRASIL, 2018, p. 265)

O uso da abordagem de múltiplas habilidades nas tarefas recomendada por Cohen e Lotan garante a associação das observações com diferentes formas de representação. Além disso, como os alunos são incentivados a encontrar os padrões e elaborar suas próprias conclusões em grupo, eles precisam fazer conjecturas e elaborar argumentos que permitam convencer aos colegas de grupo, ao professor e aos colegas de classe - pensando no fechamento. E o uso de múltiplas representações e de tarefas organizadas em torno de grandes ideias permitem que os alunos observem um mesmo conceito matemático em diferentes contextos, estimulando sua capacidade de fazer conexões, o que, por consequência, pode melhorar sua capacidade de enxergar oportunidades de utilização da Matemática no cotidiano.

Ao abordar o letramento matemático, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 266) o define como “as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente” e afirma que faz parte do compromisso do ensino de Matemática no Ensino Fundamental ajudar os alunos a desenvolverem-no a fim de que aprendam a elaborar hipóteses, formular e resolver problemas em contextos variados. Como já comentamos acima, o modelo de trabalho em grupo de Cohen e Lotan estimula o aprendizado de uma mesma ideia matemática em diferentes contextos, representada de formas diversas, dá oportunidade aos alunos de elaborar e justificar suas hipóteses a respeito dela e argumentar sobre suas hipóteses e soluções.

A BNCC (BRASIL, 2018, p. 266) também afirma que para desenvolver tais habilidades é preciso usar como estratégias de aprendizagem a resolução de problemas, a investigação matemática, o desenvolvimento de projetos e a modelagem matemática, ensinando uma Matemática contextualizada, ligada ao cotidiano e às demais áreas do conhecimento. O tipo de tarefa recomendada por Cohen e Lotan permite tanto o desenvolvimento de projetos mais longos em grupo quanto o desenvolvimento de tarefas mais curtas que incentivem os alunos a mergulharem na investigação ou na modelagem matemática ou na resolução de problemas. Além disso, Lotan (2003) recomenda que grupos de docentes de áreas do conhecimento

próximas ou que lecionam para os mesmos anos/séries criem tarefas únicas para seus componentes, o que pode inclusive facilitar seu trabalho, poupando um pouco do tempo e esforço necessário para elaborar uma tarefa adequada para trabalho em grupo. Finalmente, a metodologia de trabalho em grupo não precisa ser a única utilizada, já que as autoras afirmam que ela pode ser combinada com outras de acordo com os objetivos do professor.

A BNCC (BRASIL, 2018, p. 268) também considera que a Matemática possui ideias fundamentais que articulam seus diferentes campos, nomeando “equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação”. Como já comentamos ao falar do tipo de tarefa adequada para o trabalho em grupo, segundo Cohen e Lotan (2017) ela deve tratar de conteúdo que seja importante intelectualmente, ou seja, de grandes ideias que se interligam em diversos campos da Matemática, como as ideias mencionadas na BNCC.

As competências a serem desenvolvidas na BNCC (BRASIL, 2018, p. 268) estão divididas em cinco unidades temáticas, a saber, Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística. Em relação à primeira delas, Números, a BNCC menciona a importância de “situações significativas”, de “ampliações dos campos numéricos”, bem como da necessidade de enfatizar “registros, usos, significados e operações” para ajudar os alunos a desenvolver as ideias fundamentais da Matemática neste campo. Nesse sentido, a estratégia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) se alinha com as ampliações, já que as tarefas de “teto alto” podem permitir que os alunos aprofundem bastante as ideias estudadas. Além disso, ao valorizar as múltiplas habilidades com os mais diversos tipos de fontes (imagens, áudios, vídeos, entre outros) é possível apresentar as ideias em seus diversos usos, ajudando os alunos a compreender seu significado. Também, a abordagem de múltiplas habilidades pode permitir que os alunos desenvolvam as operações necessárias em formatos diversos (uso dos símbolos numéricos, explicações por escrito, esquemas, desenhos etc.) e a elaboração dos relatórios de grupo e individuais contempla a necessidade de aprenderem a realizar os registros, inclusive utilizando linguagem matemática.

A BNCC também relaciona o aprendizado das unidades de Números, Álgebra, Geometria e Probabilidade e estatística com o pensamento computacional, afirmando que essas áreas

[...] podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada

em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa. (BRASIL, 2018, p. 271)

Visto que o modelo de trabalho em grupo de Cohen e Lotan estimula a utilização de representações múltiplas tanto nos dados fornecidos em uma tarefa quanto na resolução dela e elaboração dos relatórios por parte dos estudantes, ele permite que desenvolvam tal habilidade de transladar uma situação da língua materna, no nosso caso o português, para a linguagem matemática ou para representações diversas, que estimula o desenvolvimento do pensamento computacional.

Além disso, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 276) dá maior importância à compreensão dos significados na aprendizagem de Matemática, incluindo suas aplicações. Entende-se que tais significados “resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos”, sempre em situações que os levem a refletir, buscar os padrões envolvidos e organizá-los em direção a uma formalização. Assim, por ter suas tarefas baseadas nas grandes ideias que interligam a Matemática, o trabalho em grupo segundo os princípios de Cohen e Lotan ajuda os alunos a enxergar as conexões entre os temas matemáticos. O produto final solicitado, as discussões em grupo e as boas perguntas feitas pelo professor levam o grupo à reflexão e à busca de uma sistematização de suas descobertas.

Dado que a BNCC considera (BRASIL, 2018, p. 276) que os alunos devem retomar, ampliar e aprofundar seus conhecimentos matemáticos, não sendo as habilidades curriculares uma restrição a ampliação das ideias estudadas, não há nenhuma objeção às tarefas de “teto alto” que permitem o aprofundamento das ideias fundamentais até onde os alunos forem capazes de chegar.

Finalmente, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 277) afirma que a Matemática ensinada no Ensino Fundamental deve levar o aluno a aplicar as noções adquiridas em diversos contextos, fugindo de enunciados típicos que são apenas exercícios, e utilizando aqueles que levem a uma reflexão sobre os efeitos de cada variável de um problema no resultado final e sobre a utilização do que foi aprendido em outros contextos. Nesse sentido, as tarefas abertas recomendadas por Cohen e Lotan (2017) permitem que os alunos aprendam as grandes ideias matemáticas relacionadas a diferentes representações e diferentes contextos, com reflexões diversas que ocorrem tanto devido à interação entre os alunos de cada grupo quanto como consequência das perguntas feitas pelo professor.

4.3.2 Concepções para o Ensino Médio

Para o Ensino Médio, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 528) toma como foco “a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos.” As atividades abertas baseadas nas grandes ideias matemáticas e com múltiplas representações, estimulando as múltiplas habilidades, permitem essa integração ao permitirem refletir sobre a aplicação de uma mesma ideia matemática em diferentes contextos, apresentados em formatos diversos.

Para cumprir seus objetivos, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 529) determina que

[...] os estudantes devem desenvolver habilidades relativas aos **processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas**. Para tanto, eles devem mobilizar seu modo próprio de raciocinar, representar, comunicar, argumentar e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos cada vez mais sofisticados. (BRASIL, 2018, p. 529)

A estratégia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) estimula tais processos de investigação, construção de modelos e resolução de problemas tanto pelo uso das questões abertas que estimulam a investigação, quanto pelas discussões em grupo que levam os alunos a mobilizar seu raciocínio, comunicar suas ideias aos colegas, argumentar a favor delas, discutir e validar em grupo suas conclusões e apresentá-las à turma e em forma de produto final com representações diversas, o que torna o aprendizado dos conceitos matemáticos mais significativo. Nesse sentido, a própria BNCC (BRASIL, 2018, p. 529) salienta a importância de os estudantes investigarem, explicarem e justificarem suas soluções ao interagir com colegas e professores, utilizando habilidades que envolvem representar, comunicar e argumentar de forma consistente a favor de suas resoluções.

Em seu texto sobre o Ensino Médio, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 529) novamente salienta a importância da “elaboração de registros para evocar um objeto matemático”, colocando em destaque novamente a necessidade do “uso dos registros de representação e das diferentes linguagens [...] para a compreensão, a resolução e a comunicação de resultados de uma atividade.” Seguir a metodologia de Cohen e Lotan (2017) valorizando as múltiplas habilidades, trabalhando com várias formas de representação e exigindo um relatório individual

e um produto final que também apresente essas diferentes representações permite atender a essa demanda.

A BNCC também destaca a importância da comunicação de resultados em forma de argumentação oral e escrita, como segue

Após resolverem os problemas matemáticos, os estudantes precisam apresentar e justificar seus resultados, interpretar os resultados dos colegas e interagir com eles. [...] Nas comunicações, os estudantes devem ser capazes de justificar suas conclusões não apenas com símbolos matemáticos e conectivos lógicos, mas também por meio da língua materna, realizando apresentações orais dos resultados e elaborando relatórios, entre outros registros. (BRASIL, 2018, p. 529, 530)

O trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) proporciona a interpretação e interação com os colegas desde o início, visto que a resolução da tarefa é elaborada observando o trabalho dos colegas de grupo, escutando-os, discutindo e convencendo-os de suas conjecturas. Também, no momento de fechamento das tarefas há oportunidade para que os alunos apresentem oralmente suas descobertas e argumentem a respeito. Ainda, a entrega do produto final e o relatório individual permitem que eles elaborem registros escritos em língua materna justificando suas conclusões. Está de acordo também com Machado (2014, p. 46) que afirma que a Matemática deve ser utilizada em parceria com a língua materna como recurso para a argumentação correta.

Ademais, sobre o desenvolvimento da argumentação, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 530) acrescenta a necessidade de formular e testar conjecturas e apresentar justificativas. Como as tarefas propostas na estratégia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) são abertas, há muito campo para fazer conjecturas, testá-las e argumentar a respeito devido à necessidade de convencer os colegas, elaborar os relatórios e realizar as apresentações orais no fechamento.

Tabela 1 Quadro resumo das características do Trabalho em Grupo de Cohen e Lotan relacionadas às concepções da BNCC

Características do Trabalho em Grupo	Concepções da BNCC
Metodologia ativa	Desenvolvimento de competências
	Estratégias dinâmicas, interativas e colaborativas
	Oportunidade de experimentação
Múltiplas habilidades	Educação integral

	Matemática como ferramenta para construir representações
	Contextualização
Tarefa aberta	Fazer conjecturas e elaborar argumentos
	Investigação matemática
	Contextualização, reflexão e conexão com outros contextos
	Construção de modelos e resolução de problemas
Conteúdo intelectualmente importante	Ideias fundamentais da Matemática
	Compreensão dos significados
Atribuição de competências	Educação integral
	Não discriminação, não preconceito, respeito às diferenças e diversidades
Interação	Educação integral
	Estratégias dinâmicas, interativas e colaborativas
	Construção de argumentação oral
	Construção de modelos e resolução de problemas
Fechamento	Construção de argumentação oral
Normas como “todos participam” e “todos ajudam”	Educação integral
	Não discriminação, não preconceito, respeito às diferenças e diversidades
	Igualdade
	Estratégias dinâmicas, interativas e colaborativas
Grupos heterogêneos	Não discriminação, não preconceito, respeito

	às diferenças e diversidades
Troca de papéis	Não discriminação, não preconceito, respeito às diferenças e diversidades
	Igualdade
Troca de grupos	Não discriminação, não preconceito, respeito às diferenças e diversidades
Atividades de “ piso baixo e teto alto ”	Equidade
	Trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos
	Retomada, ampliação e aprofundamento
Linguagem acessível	Equidade
	Trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos
Múltiplas representações	Contextualização
	Selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos
	Identificar oportunidades de utilizar Matemática em diferentes contextos no cotidiano
	Letramento matemático
	Modelagem matemática
	Pensamento computacional
Relatório	Construção de argumentação escrita
	Uso de linguagem matemática
	Letramento matemático
Guia de observação dos alunos	Avaliação formativa de processo ou de resultado que considera o contexto e as condições de aprendizagem

Questionário	Avaliação formativa de processo ou de resultado que considera o contexto e as condições de aprendizagem
Observações quantitativas	Avaliação formativa de processo ou de resultado que considera o contexto e as condições de aprendizagem
Observações de alunos específicos	Avaliação formativa de processo ou de resultado que considera o contexto e as condições de aprendizagem
Gravação da tarefa	Avaliação formativa de processo ou de resultado que considera o contexto e as condições de aprendizagem
<i>Feedback</i>	Avaliação formativa de processo ou de resultado que considera o contexto e as condições de aprendizagem
Usada junto a outras metodologias	Trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos

4.4 RELAÇÃO COM AS COMPETÊNCIAS

Na BNCC as aprendizagens essenciais para os alunos da Educação Básica brasileira estão expressas na forma de Competências e Habilidades.

A definição dada pela BNCC para competência é

[...] a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p. 8)

A seguir será detalhado porque a metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) é adequada para o desenvolvimento das competências da BNCC em sala de aula.

4.4.1 Competências Gerais

As competências gerais da BNCC são 10 e devem ser desenvolvidas independente da área de conhecimento, ou seja, aplicam-se a todas elas e a todos os componentes curriculares, inclusive Matemática. Desta forma, comenta-se possíveis relações entre as competências gerais, a Matemática e a metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan.

A primeira competência geral da BNCC é

Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. (BRASIL, 2018, p. 9)

O conhecimento matemático é parte desses conhecimentos construídos através da história e utilizado para explicar fenômenos do mundo em que vivemos e o trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) é adequado para desenvolver essa competência por permitir que tais conhecimentos sejam abordados em tarefas abertas que valorizam as múltiplas habilidades e representações. Dessa forma, os alunos são estimulados a fazerem conexões entre os diferentes contextos em que uma mesma ideia fundamental da Matemática se aplica, além da valorização das múltiplas habilidades.

A segunda competência geral da BNCC (BRASIL, 2018, p. 9) refere-se a “exercitar [...] a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções”. Na investigação matemática, os alunos experimentam o processo de descoberta dessa área, que envolve observar fenômenos, buscar padrões, criar hipóteses (conjecturas), testá-las e procurar prová-las e, até mesmo, elaborar fórmulas que se apliquem a um determinado conjunto de situações. Nesse processo, além da investigação, reflexão e análise, a imaginação e a criatividade podem permitir que observem o problema de forma diferente, resultando em soluções corretas por caminhos diferentes. E quando o trabalho em grupo segue os princípios de Cohen e Lotan (2017), sendo feito com tarefas apropriadas, ele estimula os alunos a investigarem, refletirem e analisarem problemas juntos. Tarefas abertas e multidimensionais permitem que eles usem a imaginação e a criatividade para solucionar os problemas e o nível correto de incerteza motiva os alunos a elaborarem e testarem hipóteses, além de desenvolverem sua habilidade de argumentação.

A terceira competência geral da BNCC (BRASIL, 2018, p. 9) é “Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.” É interessante relacionar essa referência com a afirmação de Machado (2014, p. 43-44) de que para o enfrentamento das dificuldades no

ensino da Matemática é essencial mostrar sua beleza relacionada aos padrões da natureza, dos ritmos, da música e das artes de modo geral. Dessa forma, ao elaborar tarefas abertas que exploram as múltiplas habilidades, é possível que o docente forneça aos discentes a oportunidade de conectar os padrões estudados na Matemática com as habilidades musicais, visuais e outras comumente observáveis em manifestações artísticas e culturais.

Na quarta competência geral da BNCC lemos

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. (BRASIL, 2018, p. 9)

Segundo Machado (2014, p. 44), a Matemática é “um sistema básico de expressão e compreensão do mundo, em sintonia e em absoluta complementaridade com a língua materna.” Ele afirma que para torná-la interessante novamente é fundamental explorar sua aproximação com a língua materna. Em relação à linguagem matemática, Machado (2014, p. 52) afirma que toda linguagem é importante para quem precisa expressar algo e “a matemática desempenha nos currículos o papel de um sistema primário de expressão, assim como a língua materna, com a qual interage de modo contínuo” e, visto que possui um conteúdo próprio, transcende “os limites de uma linguagem formal”.

Cohen e Lotan (2017, p. 15) afirmam que “futuros cidadãos não devem somente saber como lidar com problemas incertos, mas também devem saber comunicar e compartilhar seu raciocínio com os outros.” Dessa forma, saber utilizar diferentes linguagens para tal comunicação é importante. E, ao discutirem suas conjecturas e buscarem convencer os colegas, bem como ao apresentarem suas conclusões para a turma no momento de fechamento e elaborarem seu produto final e seus relatórios individuais na estratégia de trabalho em grupo, os alunos utilizam a linguagem materna em interação com a linguagem matemática, tornando esse componente mais interessante enquanto melhoram sua habilidade de se expressar em ambas. Também, a valorização das múltiplas habilidades nas tarefas permite que os alunos apresentem suas conclusões em um produto final que utilize outras linguagens, como a visual, a sonora e a digital, entre outras, representando a mesma solução de formas diversas.

Em sua quinta competência geral, o texto da BNCC diz

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as

escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 9)

A metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) permite a utilização de tecnologias digitais tanto nas aulas de tarefas preparadas para segui-la, quanto em aulas que sigam outras metodologias. No caso de aulas de tarefa em grupo com o uso de tecnologias digitais, os alunos podem utilizá-las para acessar informações disponíveis e diferenciar entre fontes confiáveis e não confiáveis para ajudá-los na produção de seu produto final, para disseminar suas conjecturas, discussões e conclusões ao longo da tarefa, para produzir modelos digitais que demonstrem suas conclusões e aprendizados, para resolver os problemas ou responder as perguntas da tarefa, entre outras possibilidades.

A sexta competência geral da BNCC é

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade. (BRASIL, 2018, p. 9)

A estratégia de trabalho em grupo, por ser uma metodologia ativa, proporciona o desenvolvimento da autonomia e responsabilidade dos alunos. Também permite a valorização dos saberes e vivências de alunos brasileiros e estrangeiros ao corrigir as diferenças de *status* permitindo que todos participem e compartilhem suas ideias e pontos de vista de acordo com sua experiência. Essa vivência positiva de trabalho em grupo também os ajuda a entender as relações do mundo do trabalho ao ensiná-los a trabalhar em equipe de forma cooperativa, pois, como afirmam Cohen e Lotan (2017, p. 7, destaque nosso) “melhora as relações intergrupais, **aumentando a confiança e a cordialidade**” e também “ensina habilidades para atuar em equipe que podem ser transferidas para muitas situações, sejam escolares ou da vida adulta”. Em relação ao mundo do trabalho, Gehringer (2006) afirma que nas empresas é importante “funcionar junto” com outros e que o funcionário que busca e oferece ajuda vai resistir melhor do que aquele que acha que é capaz de fazer tudo sozinho. Assim, as experiências adquiridas ao trabalhar em grupo segundo essa metodologia, bem como as regras e princípios de convivência aprendidos podem ser úteis por toda a vida profissional dos alunos, além dos benefícios para seus relacionamentos em todas as áreas da vida.

A sétima competência geral da BNCC trata de

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, 2018, p. 9)

Na metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) os alunos aprendem a usar os padrões que observam, as informações disponíveis e outras que pesquisam para formular conjecturas, discuti-las usando argumentos embasados com o grupo e chegar a um consenso. Também, devido à necessidade de apresentar suas conclusões oralmente e por escrito, os alunos desenvolvem a argumentação de forma oral e escrita. Finalmente, a apresentação do produto final à turma contribui para esse desenvolvimento visto que precisam argumentar de forma convincente sobre seus resultados.

A oitava competência geral da BNCC (BRASIL, 2018, p. 10) tem por texto “Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.”

Relacionado à saúde emocional dos alunos, o treinamento para o trabalho em grupo recomendado por Cohen e Lotan (2017) prepara os alunos para resolverem conflitos, o que inclui reconhecer suas emoções e a dos outros, exercitar a empatia e aprender a lidar com tais emoções. De fato, Cohen e Lotan (2017, p. 41) afirmam que para que um grupo funcione bem é necessário que “os alunos aprendam a ser conscientes das necessidades dos outros membros do grupo e se sintam responsáveis por ajudá-los pelo bem do objetivo a ser alcançado.” Ou seja, eles precisam reconhecer as emoções dos colegas e ajudá-los a lidar com elas para o sucesso do grupo. Também, o exercício das regras de convivência e dos princípios aprendidos nesse treinamento em cada atividade em grupo trabalha as habilidades necessárias para o desenvolvimento dessa competência. Além disso, como o aumento da autoestima é um dos benefícios esperados do trabalho em grupo, há um desenvolvimento tanto em relação à autocrítica quanto à capacidade para lidar com as emoções.

Em sua nona competência geral, lê-se na BNCC

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza. (BRASIL, 2018, p. 10)

Nesse sentido, Cohen e Lotan (2017, p. 18) afirmam que “grupos e equipes de cooperação/cooperativas são especialmente benéficos para o desenvolvimento de relações inter-raciais harmoniosas em salas de aula dessegregadas.” E, por extensão, pode-se aplicar também para reduzir preconceitos de outros tipos. Visto que esta é uma metodologia de educação para a equidade, pode-se dizer que desde o treinamento para o trabalho em grupo, passando pelo desenvolvimento e fechamento das tarefas, os alunos estão constantemente sendo estimulados a exercitar a empatia, a cooperar, resolver os conflitos que surgiram, aprendendo a respeitar as diferenças e sendo respeitados.

Finalmente, no texto da BNCC (BRASIL, 2018, p. 10) a décima competência geral é “Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.” Quando pensamos na autonomia do ponto de vista coletivo, ela está diretamente relacionada com a forma que o indivíduo se comporta em um grupo, agindo de forma cooperativa. Segundo Cohen e Lotan (2017, p. 11) “a interação, a conversa e o trabalho conjunto fornecem aos alunos oportunidades de participar e agir como membros de uma comunidade de aprendizagem.” E como tais, eles percebem a importância de suas escolhas de palavras e ações para a boa qualidade das interações do grupo onde estão inseridos e para um bom resultado final do trabalho, o que lhes fornece experiência para agir de forma similar em suas vidas. As interações e o trabalho cooperativo permitem o desenvolvimento da flexibilidade, da resiliência e da determinação ao participar de forma construtiva nas discussões, resolver os conflitos que possam ocorrer e chegar a um consenso. Finalmente, a atribuição de papéis e a necessidade de entrega de um produto final colaboram para que os alunos desenvolvam a responsabilidade.

Portanto, como observamos, o trabalho em grupo seguindo os preceitos de Cohen e Lotan é uma metodologia que, por seu conjunto de características, colabora para o desenvolvimento de todas as competências gerais da BNCC. A seguir, observamos como o trabalho em grupo se relaciona com as competências específicas de Matemática da BNCC.

4.4.2 Competências Específicas do Ensino Fundamental

Para o Ensino Fundamental, a BNCC determina oito competências específicas que devem ser desenvolvidas na área de Matemática.

A primeira delas é

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p. 267)

Visto que no trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) as tarefas são abertas e valorizam as múltiplas habilidades, há grande campo para a apresentação das ideias fundamentais da Matemática de forma contextualizada, relacionando-a às áreas da ciência e tecnologia onde são comumente aplicadas. A valorização de diferentes representações, além de interligar diferentes métodos utilizados em áreas diversas da Matemática, mas baseados na mesma ideia fundamental, permite também explorar como diferentes culturas e estudiosos representavam esses problemas. Finalmente, devido à possibilidade de elaborar tarefas de “teto alto” que incluam problemas em aberto da Matemática, os alunos podem vê-las mais como uma ciência viva, onde há ainda espaço para descobertas.

O texto da segunda competência diz: “Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.” (BRASIL, 2018, p. 267) As tarefas abertas, característica essencial para a aplicação do modelo de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017), estimulam a investigação matemática ao propor perguntas com mais de uma resposta ou variados caminhos para obtê-la. Ademais, a necessidade de convencer os colegas de grupo e depois, no fechamento, explicar as conclusões do grupo para a turma estimula o desenvolvimento da argumentação oral, enquanto a elaboração do produto final e/ou do relatório individual pode estimular a argumentação escrita.

A terceira competência é

Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções. (BRASIL, 2018, p. 267)

O planejamento de tarefas baseadas em conteúdo intelectualmente importante, outra característica essencial de uma tarefa de trabalho em grupo segundo Cohen e Lotan (2017),

pressupõe tarefas abertas baseadas nas ideias fundamentais da Matemática, o que permite transitar com mais facilidade entre seus diferentes campos. Por exemplo, uma tarefa baseada na ideia fundamental proporcionalidade iniciada no campo Aritmética a partir do resultado da adição de parcelas iguais - em um contexto de venda a Juros Simples, entre outras possibilidades - leva inicialmente aos resultados da tabuada de um certo número, relacionando as operações aritméticas de adição e multiplicação. No entanto, a sequência de números obtidos é também uma Progressão Aritmética (PA) e é possível obter uma fórmula que permite descobrir o valor de um número de acordo com sua posição na sequência (nesse contexto, o total pago até o momento), interligando o campo Aritmética com o campo Álgebra. Ainda, se solicitarmos que os alunos coloquem os resultados obtidos em um plano cartesiano, de forma que a posição do número na sequência seja sua coordenada em x e o valor do número sua coordenada em y, esses números formam uma reta no plano cartesiano, sendo possível discutir as características de uma reta e dessa reta, escrever uma função que permita saber o valor de um número dada sua posição (Função polinomial de 1º grau), obter a inclinação dessa reta em graus, além de ser possível comparar essa reta obtida com as retas obtidas para sequências com valores de parcela que sejam múltiplos do valor inicial da parcela, estudando retas paralelas (Geometria Analítica), interligando os campos Aritmética, Álgebra e Geometria. Finalmente, é possível observar que a mesma sequência de números pode aparecer em outros contextos e incluir situações como a altura de uma rampa em relação ao comprimento necessário mantendo-se a mesma inclinação ou a análise do aumento de uma variável e sua tendência, como feito na Estatística, entre outras possibilidades.

Outro ponto em que o trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) pode ser útil em relação a esta competência é quanto ao desenvolvimento da segurança na construção e aplicação dos conhecimentos matemáticos e da autoestima e perseverança, ou resiliência para encontrar soluções. Explicamos no capítulo 2 porque o aumento da autoestima é um dos benefícios esperados do uso dessa metodologia. Também, a valorização das múltiplas representações e o uso das tarefas abertas com diversas possibilidades de solução permite que os alunos percebam que podem escolher, dentre vários caminhos corretos, aquele que se sentirem mais seguros para utilizar. Ao aumentar o repertório do aluno de possíveis caminhos para obter uma resposta, aumenta-se a chance de que ele chegue a alguma resposta certa. Além disso, vivenciar experiências de sucesso ao obter resultados ao longo das tarefas em grupo e compreender os processos de resolução de seu grupo e de outros, permite que o aluno aumente sua segurança quanto à sua capacidade matemática, o que pode ter por consequência o aumento de sua

perseverança na busca de soluções, visto que passa a confiar que se continuar buscando, encontrará uma solução.

A quarta competência específica de Matemática do Ensino Fundamental é

Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes. (BRASIL, 2018, p. 267)

A abordagem de múltiplas habilidades recomendada por Cohen e Lotan (2017) proporciona o uso de diversos materiais de apoio (jornais, revistas, livros, áudios, vídeos, etc.) o que significa que as tarefas podem ser baseadas em acontecimentos ligados à sociedade e à cultura. Por sua característica, como já comentamos, a tarefa aberta estimula a investigação. Enquanto isso, o estímulo ao uso de múltiplas representações ajuda a desenvolver as capacidades de organizar e representar as informações. As discussões em grupo, apresentações aos colegas no fechamento e relatórios individuais permitem o desenvolvimento da comunicação de informações relevantes por diferentes canais. Dessa forma, os argumentos apresentados ao fim da tarefa, seja oralmente ou na forma escrita, podem revelar uma avaliação crítica mais embasada, ética e imparcial.

A quinta competência é: “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.” (BRASIL, 2018, p. 267) A resolução de problemas do dia a dia, sociais e de outras áreas do conhecimento se relaciona diretamente com a contextualização que permite que as atividades abertas valorizem as múltiplas habilidades. A validação de estratégias e resultados ocorre tanto nas discussões com o grupo, ao passo que precisam convencer os colegas de suas conclusões, quanto no fechamento ao apresentar para a turma os resultados obtidos por seu grupo.

O texto da sexta competência específica do Ensino Fundamental de Matemática da BNCC diz:

Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados). (BRASIL, 2018, p. 267)

Visto que na estratégia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) são valorizadas as múltiplas representações e fornecidas oportunidades para expressar suas conclusões tanto oralmente quanto por escrito, como abordamos ao comentar sobre a relação entre essa metodologia e a quarta competência geral da BNCC, ela é uma ferramenta útil para desenvolver a habilidade de expressar e resumir suas conclusões nos mais variados formatos.

A sétima competência é

Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza. (BRASIL, 2018, p. 267)

Como a metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) é uma estratégia de Ensino para Equidade que busca criar um ambiente onde todos possam falar e ser ouvidos sem nenhum preconceito e que tem como uma de suas finalidades reduzir as características de *status* que geralmente operam na sociedade e nas turmas, ela tem um papel importante em valorizar a diversidade e diminuir os preconceitos. Além disso, como pode ser utilizada junto a outras metodologias, não é um empecilho para o desenvolvimento de projetos que sigam outro embasamento teórico.

Na BNCC, a oitava e última competência específica do Ensino Fundamental para o componente Matemática é

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)

A interação cooperativa é uma das principais características do trabalho em grupo seguindo os preceitos de Cohen e Lotan, o que inclui escutar e respeitar as opiniões dos colegas, lembrar que todos têm algo para ensinar e buscar um consenso para a elaboração do produto final de cada tarefa.

Sendo assim, o modelo de trabalho em grupo de Cohen e Lotan é uma metodologia que, por suas características, permite desenvolver todas as oito competências específicas do Ensino Fundamental para o componente de Matemática determinadas pela BNCC.

4.4.3 Competências Específicas do Ensino Médio

A BNCC enumera cinco competências específicas a serem desenvolvidas no Ensino Médio no componente Matemática. Seu texto observa que essas competências focam não apenas no aspecto cognitivo, mas também no atitudinal, com o objetivo de que os estudantes desenvolvam “atitudes de autoestima, de perseverança na busca de soluções e de respeito ao trabalho e às opiniões dos colegas, mantendo predisposição para realizar ações em grupo.” (BRASIL, 2018, p. 530) Dessa forma, por todas as características já comentadas, o trabalho em grupo é útil para atingir tais objetivos atitudinais. Veremos a seguir, cada uma dessas competências e sua relação com essa metodologia.

A primeira competência é

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral. (BRASIL, 2018, p. 531)

A BNCC (BRASIL, 2018, p. 532) ainda afirma sobre esta competência que, além de formar cidadãos críticos e reflexivos, ela também contribui para a formação científica dos estudantes ao passo que os capacita para analisar criticamente a produção dos meios de comunicação e sua interpretação, inclusive os erros comumente cometidos.

A metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) colabora para o desenvolvimento dessa competência visto que as tarefas abertas e a necessidade de argumentar e convencer os colegas levam os alunos a desenvolverem a capacidade de analisar criticamente. Além disso, o uso de materiais diversos para valorizar as múltiplas habilidades pode levar a atividades bem contextualizadas tanto nas conexões da Matemática com as Ciências da Natureza quanto com as Ciências Humanas.

A segunda competência específica do Ensino Médio em Matemática na BNCC é

Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática. (BRASIL, 2018, p. 531)

A respeito dela, a BNCC diz que favorece a interação cooperativa, já que desenvolvê-la inclui aprender a reconhecer os aspectos em que há ou não consenso em uma discussão “com

base em princípios solidários, éticos e sustentáveis, valorizando a diversidade de opiniões de grupos sociais e de indivíduos e sem quaisquer preconceitos.” (BRASIL, 2018, p. 534).

Nesse sentido, como já comentado em relação à sétima e oitava competências específicas do Ensino Fundamental de Matemática, por ser uma metodologia de Ensino para Equidade, o trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) proporciona a valorização dos saberes e o respeito à diversidade de opiniões, ao passo que fornece aos alunos oportunidades para a interação cooperativa e corrige os problemas que possam vir a ocorrer. Também, assim como na competência anterior, o uso de materiais diversos para valorizar as múltiplas habilidades permite a contextualização da Matemática com os problemas do mundo contemporâneo. E a valorização das múltiplas representações e necessidade de apresentação de um produto final e da elaboração de relatório individuais proporciona a mobilização dos conceitos, procedimentos e linguagens matemáticos para proposição de ações éticas e responsáveis.

A terceira competência específica é

Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente. (BRASIL, 2018, p. 531)

Em seu texto, a BNCC ainda afirma que os alunos precisam não apenas aplicar conceitos e procedimentos matemáticos, mas também compatibilizá-los e comunicar sua “solução aos colegas por meio de argumentação consistente e linguagem adequada.” (BRASIL, 2018, p. 535)

Da mesma forma que na segunda e na quarta competências específicas do Ensino Fundamental, o trabalho em grupo seguindo os princípios enunciados por Cohen e Lotan (2017) propicia aos alunos oportunidades para o desenvolvimento de argumentação consistente, visto que precisam convencer seus colegas de suas conclusões, elaborá-las por escrito em seus relatórios e apresentá-las oralmente para a turma no momento de fechamento.

Na BNCC, o texto da quarta competência específica do Ensino Médio diz: “Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.” (BRASIL, 2018, p. 531) Afirma ainda que, além de usar e compreender as representações matemáticas, precisam ser capazes de converter de uma representação para outra nos casos em que for possível. Assim, eles devem ser “estimulados a explorar mais de um registro de representação sempre que possível.”

Assim como no caso da sexta competência do Ensino Fundamental, o trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) é uma boa ferramenta para o desenvolvimento da compreensão e habilidade de utilização das diferentes formas de representação matemática devido à sua valorização das múltiplas representações, fornecendo oportunidades para que os alunos aprendem a compreendê-las e relacioná-las.

A quinta competência específica do Ensino Médio é

Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. (BRASIL, 2018, p. 531)

A BNCC também estabelece que desenvolvê-la implica em investigar e formular argumentos a partir de “experiências empíricas – induções decorrentes de investigações e experimentações com materiais concretos, apoios visuais e a utilização de tecnologias digitais, por exemplo.” Essas investigações devem resultar em formulações matemáticas como o uso de contraexemplos para refutar conjecturas falsas e a elaboração de argumentos que não sejam apenas empíricos, mas “mais ‘formais’, incluindo a demonstração de algumas proposições.” (BRASIL, 2018, p. 540).

No que diz respeito à investigação e estabelecimento de conjecturas, o tipo de tarefa recomendada por Cohen e Lotan (2017) para o trabalho em grupo abre espaço para isso, visto serem tarefas abertas que permitem que os estudantes realizem investigações matemáticas, façam suas conjecturas e argumentem oralmente para convencer os colegas, utilizando recursos diversos devido à valorização das múltiplas representações. As discussões em grupo também permitem que apontem contraexemplos para provar que algumas conjecturas são falsas. Finalmente, o produto final solicitado pelo professor e/ou o relatório individual podem exigir que utilizem a linguagem matemática para provar suas proposições, o que pode incluir sua demonstração.

Dessa forma, pelos argumentos apresentados neste tópico, concluímos que o modelo de trabalho em grupo de Cohen e Lotan é um aliado no desenvolvimento de todas as competências específicas de Matemática do Ensino Médio estabelecidas pela BNCC.

4.4.4 Competências Socioemocionais

A partir do momento em que se começou a discutir a BNCC, muito se falou das competências socioemocionais, o que pode ter deixado alguns professores de Matemática preocupados quanto à necessidade de precisar trabalhar também essas competências, além das específicas do componente. Assim, será comentado brevemente a seguir como o trabalho em grupo seguindo os princípios de Cohen e Lotan (2017) pode permitir o desenvolvimento dessas competências nas aulas de Matemática ao mesmo tempo em que os alunos trabalham com atividades cujo conteúdo são as ideias fundamentais desse componente curricular.

Inicialmente, é interessante notar que a BNCC não possui em seu texto nenhum tópico especificando tais competências socioemocionais. De fato, em suas 595 páginas a palavra socioemocionais só aparece duas vezes, uma na introdução e outra no texto da área de Linguagens do Ensino Médio, e em nenhuma delas está associada à palavra competência. (BRASIL, 2018)

No entanto, essa ausência é explicada em parte pelo Ministério da Educação (MEC) (BRASIL, 2021) ao afirmar que as competências socioemocionais foram levadas em conta em cada uma de suas competências gerais. Sendo assim, ao utilizar uma metodologia que permite desenvolver as competências gerais, também desenvolvem-se as socioemocionais. Logo, como o tópico 3.4.1 demonstrou que o trabalho em grupo de Cohen e Lotan é uma metodologia que permite o desenvolvimento de todas as dez competências gerais, podemos afirmar que também permite o desenvolvimento das competências socioemocionais.

Para reforçar o argumento acima, pode-se analisar as relações entre tal metodologia e as cinco competências socioemocionais citadas pelo MEC como essenciais para promover a educação socioemocional: autoconsciência, autogestão, consciência social, habilidades de relacionamento e tomada de decisão responsável. (BRASIL, 2021)

A autoconsciência é definida por CASEL (2019, *apud* BRASIL, 2021) da seguinte forma: “Envolve o conhecimento de cada pessoa, bem como de suas forças e limitações, sempre mantendo uma atitude otimista e voltada para o crescimento.” Como visto principalmente em relação à oitava competência geral da BNCC, o trabalho em grupo seguindo os preceitos de Cohen e Lotan (2017) permite que os alunos se conheçam e aprendam a lidar com suas emoções a partir da preparação para trabalhar de forma cooperativa, que inclui se compreender e agir

sabidamente em relação a isso, corrigindo comportamentos que atrapalham o crescimento socioemocional. O aumento da autoestima esperado devido a esse tipo de trabalho ajuda-os a desenvolverem uma atitude otimista em relação à sua capacidade de aprender e se desenvolver. E o *feedback* específico fornecido nos momentos de avaliação, ligado à avaliação formativa, permite que reconheçam suas forças e limitações, sabendo o que precisam trabalhar para crescerem.

Segundo CASEL (2019, *apud* BRASIL, 2021), a autogestão relaciona-se “ao gerenciamento eficiente do estresse, ao controle de impulsos e à definição de metas.” Visto que na metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) o grupo trabalha engajado para produzir cooperativamente um produto final, o estresse ligado à preocupação e ansiedade é dividido por todos os membros do grupo e a colaboração de todos torna o processo mais divertido e menos estressante. Como o momento da preparação realça os comportamentos desejáveis no trabalho cooperativo durante as tarefas em sala de aula e o *feedback* durante elas e nos momentos de avaliação também inclui as atitudes que precisam ser corrigidas, reações indesejáveis devido à dificuldade de gerenciar o estresse e controlar impulsos são reduzidas. E visto que todas as tarefas possuem um tempo definido, com um prazo que o grupo deve respeitar para a entrega do produto final e do relatório individual, os alunos acostumam a estabelecer metas para atingir um objetivo e cumprir um prazo e aprendem a fazer isso não apenas com os *feedbacks* do professor, mas também com o exemplo dos colegas.

CASEL (2019, *apud* BRASIL, 2021) afirma o seguinte sobre a consciência social: “Necessita do exercício da empatia, do colocar-se ‘no lugar dos outros’, respeitando a diversidade.” Visto que alguns dos pontos principais da metodologia de trabalho de Cohen e Lotan (2017) são a redução da ordenação por *status* - incluindo colocar alguns alunos pertencentes a minorias em posições de responsabilidade - e normas de trabalho que envolvem ouvir respeitosamente as ideias de todos e valorizar os saberes de todos, inclusive com a valorização das múltiplas habilidades, desde a preparação dos alunos até o fechamento das tarefas e o *feedback* avaliativo, a todo momento os alunos são incentivados a respeitar os colegas e exercitar a empatia.

Em relação às habilidades de relacionamento, CASEL (2019, *apud* BRASIL, 2021) afirma:

Relacionam-se com as habilidades de ouvir com empatia, falar clara e objetivamente, cooperar com os demais, resistir à pressão social inadequada (ao bullying, por

exemplo), solucionar conflitos de modo construtivo e respeitoso, bem como auxiliar o outro quando for o caso.

Como o trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) é realizado seguindo regras de convivência que estimulam a interação cooperativa e incluem escutar a todos e incluí-los no grupo, e é feito um trabalho para reduzir a ordenação por *status*, estimular o respeito aos colegas, explicar com argumentos suas ideias aos colegas e resolver os conflitos que surgirem no grupo, as habilidades de relacionamento são trabalhadas em todas as tarefas, desde a preparação.

De acordo com CASEL (2019, *apud* BRASIL, 2021), a tomada de decisão responsável “Preconiza as escolhas pessoais e as interações sociais de acordo com as normas, os cuidados com a segurança e os padrões éticos de uma sociedade.”

Devido às normas de interação cooperativa comentadas acima, o trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) estimula interações sociais que estão de acordo com as normas e padrões éticos, agindo para reduzir os preconceitos que são refletidos na ordenação por *status*. Por valorizar as ações que refletem a interação cooperativa respeitando aos colegas, os alunos se habitua a fazer escolhas que estejam de acordo com tais normas e padrões.

Portanto, tanto por estimular o desenvolvimento de todas as competências gerais da BNCC quanto por permitir trabalhar as competências socioemocionais citadas pelo MEC, o trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) permite desenvolver as competências socioemocionais ao mesmo tempo que os alunos desenvolvem as competências específicas de Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foram abordados os pontos essenciais da metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017), sendo abordados também os possíveis benefícios resultantes de sua aplicação em turmas heterogêneas. Também, tais características essenciais foram relacionadas com as concepções da BNCC e suas competências, tanto as gerais quanto as socioemocionais e as específicas do componente curricular Matemática.

A pesquisa bibliográfica da metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) foi organizada de forma a facilitar sua aplicação, agrupando informações relevantes para cada fase do processo, desde o planejamento e elaboração das atividades até sua aplicação e avaliação. Foi ainda relacionada com conceitos de outros pesquisadores da educação e áreas relacionadas, inclusive alguns dos que influenciaram a concepção da BNCC.

A pesquisa descritiva apresentou as concepções e competências gerais e específicas da área de Matemática, além das socioemocionais, da BNCC e mostrou suas conexões com os princípios, possibilidades e benefícios da aplicação desse modelo de trabalho em grupo em turmas heterogêneas, que fazem parte da realidade da maioria das escolas brasileiras.

Verificou-se que o trabalho em grupo de Cohen e Lotan (2017) possui conexões com diversas das concepções que guiam a BNCC, inclusive às referentes ao ensino de Matemática. Também, a utilização dessa metodologia em turmas heterogêneas permite o desenvolvimento de todas as competências gerais da BNCC, bem como de todas as competências específicas de Matemática. Na maioria dos casos, a metodologia é suficiente por si só para isso, e sempre pode ser combinada a outras metodologias da escolha do professor.

No entanto, há ainda a necessidade de desenvolver coleções de tarefas especialmente desenvolvidas para utilizar esta metodologia de trabalho em grupo nas aulas de Matemática em cada ano/série da educação básica, que permitam aos professores cumprirem as habilidades da BNCC, bem como de verificar os efeitos reais dessa metodologia no desenvolvimento das competências socioemocionais. Também, visto que o MEC (BRASIL, 2021) afirma que o desenvolvimento das competências emocionais permite combater o *bullying*, qual é o potencial dessa metodologia para reduzir o *bullying* e *cyberbullying* nas instituições de ensino? E qual a contribuição que ela pode ter para a inclusão e aprendizagem de alunos com deficiência e/ou alunos estrangeiros que ainda não falam português?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, José Matias. Equidade educativa: desafios pedagógicos, profissionais e organizacionais. In: MACHADO, Joaquim; ALVES, José Matias. **Equidade e Justiça em Educação**: desafios da escola bem-sucedida com todos. Porto: Universidade Católica, 2017. p. 65-78.

ARAÚJO, Ulisses F. **Autogestão na Sala de Aula**: as assembleias escolares. São Paulo: Summus, 2015.

BOALER, Jo. **Mentalidades Matemáticas**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BOALER, Jo; MUNSON, Jen; WILLIAMS, Cathy. **Mentalidades matemáticas na sala de aula: ensino fundamental volume 2**. Porto Alegre: Penso, 2019.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 05 jan. 2021.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2021.

_____. **Lei Federal 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília, DF, 25. Jun. 2014. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm#:~:text=Aprova%20o%20Plano%20Nacional%20de,Art.. Acesso em: 05 jan. 2021.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 05 jan. 2021.

_____. Ministério da Educação. **Histórico**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/historico>. Acesso em: 05 jan. 2021.

_____. Ministério da Educação. **Competências socioemocionais como fator de proteção à saúde mental e ao bullying**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/195-competencias-socioemocionais-como-fator-de-protecao-a-saude-mental-e-ao-bullying>. Acesso em: 06 dez. 2021.

BURNETT, Andrew. **How to Create a Gradeless Math Classroom in a School That Requires Grades**. 2019. Disponível em: <https://burnettmath.wordpress.com/2019/07/17/how-to-create-a-gradeless-math-classroom-in-a-school-that-requires-grades-updated-from-original-post/>. Acesso em: 24 jun. 2020.

CABANA, Carlos; SHREVE, Barbara; WOODBURY, Estelle. Working Toward an Equity Pedagogy. In: A BANKS, James. **Mathematics for Equity**. New York: Teachers College Press, 2014. p. 35-52.

CHAGA, Marco Maschio; BOPPRÉ, Daniel Felipe. Ensaio de um Professor Invertido. In: DIAS, Simone Regina; VOLPATO, Arceloni Neusa. **Práticas Inovadoras em Metodologias Ativas**. Florianópolis: Contexto Digital, 2017. p. 49-62.

CMSP - Formação de Professores. 10/12 - Conselho de Classe/Ano/Série: Um espaço de avaliação coletiva. Youtube, 10 dez. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=1RDhJyYPkRk&ab_channel=CMSP-Forma%C3%A7%C3%A3odeProfessores. Acesso em: 16 dez. 2020.

COHEN, Elizabeth; LOTAN, Rachel. **Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas**. 3ª edição. Porto Alegre, Penso, 2017.

CORTELLA, Mario Sergio. **Educação, Escola e Docência: novos tempos, novas atitudes**. São Paulo: Cortez, 2014.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Reflexões sobre conhecimento, currículo e ética. In: MACHADO, Nilson José; D'AMBROSIO, Ubiratan; ARANTES, Valéria Amorim (org.). **Ensino de matemática: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2014. p. 73-122.

DAMIANI, Magda Floriana. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 1, n. 31, p. 213-230, out. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/FjYPg5gFXSffFxr4BXvLvyx/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 07 fev. 2022.

DARLING-HAMMOND, Linda. Prefácio à Terceira Edição. In: COHEN, Elizabeth; LOTAN, Rachel. **Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas**. Porto Alegre: Penso, 2017. p. 15-17.

DINIZ, Maria Ignez. **Ler e Aprender Matemática**. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001. Cap. 5. p. 99-101.

ESTEBAN, Maria Teresa. A avaliação no processo ensino/aprendizagem: os desafios postos pelas múltiplas faces do cotidiano. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 129-137, jan. 2002. Quadrimestral. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n19/n19a10.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2021.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma Pedagogia da Pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

GRUPO de Pesquisa Matemática e Educação para Equidade. Fazer amizade com a Matemática | I Semana de Mentalidades Matemáticas do IFSP | Dia 5. Direção de Henrique Marins. Youtube, 11 abr. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WipSoy8NcpY>. Acesso em: 11 jun. 2021.

FERNANDES, Domingos. Avaliação, aprendizagens e currículo: para uma articulação entre investigação, formação e práticas. In: Barbosa RLL (Org.). **Formação de Educadores**. São Paulo: UNESP; 2006. p.15-36

GAY, Mara Regina Garcia; SILVA, Willian Raphael. **Araribá Mais Matemática**. São Paulo: Moderna, 2018.

GEHRINGER, Max. **O melhor de Max Gehringer na CBN**: 120 conselhos sobre carreira, currículo, comportamento e liderança. São Paulo: Globo, 2006.

KOHN, Alfie. **The Case Against Grades**. 2011. Disponível em: <https://www.alfiekohn.org/article/case-grades/>. Acesso em: 12 jun. 2020

LOTAN, Rachel A.. Group-Worthy Tasks. **Educational Leadership**. Alexandria, p. 72-75. mar. 2003.

MACHADO, Nilson José. Ensino de matemática: das concepções às ações docentes. In: MACHADO, Nilson José; D'AMBROSIO, Ubiratan; ARANTES, Valéria Amorim (org.). **Ensino de matemática**: pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2014. p. 13-72.

MACHADO, Ricardo; CÉSAR, Margarida. Trabalho colaborativo e representações sociais: contributos para a promoção do sucesso escolar em matemática. **Interacções**, Lisboa, v. 8, n. 20, p. 98-140, jul. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.25755/int.495>. Acesso em: 25 fev. 2022.

MATEMÁTICA Humanista. Conversando sobre Avaliação e Escola - com Domingos Fernandes e Carlos Mathias. Realização de Domingos Fernandes. Coordenação de Carlos Mathias. Intérpretes: Edmara Carvalho. Youtube, 25 ago. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pKEHIHfNEWQ&t=5972s>. Acesso em: 11 jun. 2021.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Currículo de referência de Mato Grosso do Sul**: educação infantil e ensino fundamental. Organizadores Helio Queiroz Daher; Kalícia de Brito França; Manuelina Martins da Silva Arantes Cabral. Campo Grande : SED, 2019.

MAZUR, Eric. **Peer instruction**: a revolução da aprendizagem ativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

MORAN, José. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. In: YAEGASHI, Solange. **Novas Tecnologias Digitais**: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento. Curitiba: Crv, 2017. p. 23-35.

PESSOA, C. A. dos S. **Interação social**: uma análise do seu papel na superação de dificuldades de resolução de problemas aditivos. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 25., Caxambu, 2002. Anais... Caxambu, 2002. p. 1-15. CD-ROM.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis: Vozes, 1995.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria Estadual de Educação. **Currículo Paulista**: Ensino Fundamental. São Paulo. 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/sites/7/2019/09/curriculo-paulista-26-07.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2021.

_____. Secretaria Estadual de Educação. **Currículo Paulista**: Ensino Médio. São Paulo. 2020. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/sites/7/2020/08/CURR%C3%8DCULO%20PAULISTA%20etapa%20Ensino%20M%C3%A9dio.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2021.

_____. Secretaria Estadual de Educação. **SARESP 2021:** Em matemática, estudantes do ensino médio têm o pior desempenho registrado em 11 anos. São Paulo. 2022. Disponível em: <https://www.educacao.sp.gov.br/saresp-2021-em-matematica-estudantes-ensino-medio-tem-o-pior-desempenho-registrado-em-11-anos/>. Acesso em: 07 mar. 2022.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Currículo da Cidade:** Ensino Fundamental: Matemática. 2. ed. São Paulo: SME/COPED. 2019. Disponível em: <http://portal.sme.prefeitura.sp.gov.br/Portals/1/Files/50629.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2021.

SILVA, Ana Beatriz B. **Bullying:** mentes perigosas nas escolas. 2ª edição. Editora Globo. São Paulo, 2015.

SOUZA, Maria Celeste R F de; FONSECA, Maria da Conceição F R. **Relações de gênero, Educação Matemática e discurso:** enunciados sobre mulheres, homens e matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

STANFORD. Htlm Course, 2014. P&B. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Fkaq-j9xIAg&t=107s>. Acesso em: 07 jul. 2021.

VIEIRA, Glaucia Aparecida. **Estratégias Docentes para o Ensino de Matemática em Turmas Heterogêneas.** 2014. 200 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-9Q7EZ5/1/disserta__o_gl_ucia_vers_o_final.pdf. Acesso em: 24 mar. 2021.