

RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ENSINO DE ÁLGEBRA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL COM ATIVIDADES DE COOPERAÇÃO

ALGEBRA TEACHING EXPERIENCE REPORT IN THE FINAL YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL WITH COOPERATION ACTIVITIES

Bruno Reuber Maia Pinheiro¹

RESUMO

Essa pesquisa aborda o ensino e aprendizagem da álgebra sob a perspectiva de um relato de experiência com atividades de cooperação nas turmas do 8º ano de uma escola pública no município de Quixadá-CE. Tem como objetivo contribuir na atuação docente com uma metodologia do ensino de álgebra através da sua aplicação, resultados e impactos. A pesquisa também traz a concepção de currículo em relação à álgebra, os desafios do ofício considerando o contexto escolar e sala de aula. A metodologia de ensino utilizada nesse trabalho é baseada na Aprendizagem Cooperativa que incide na aprendizagem a partir de trocas de experiências entre alunos e professor, em grupos, com discussões. A técnica de grupos cooperativos inclui a interdependência positiva, interação cara a cara entre os estudantes, responsabilidade individual e utilização de habilidades interpessoais e grupais. A atividade descrita é semelhante ao *Team Assisted Individuation*, pois combina atividade cooperativa com a instrução individualizada. A aplicação é motivada após se refletir sobre as dificuldades nas aulas, tanto pela dificuldade de interação quanto ao pensamento algébrico, mais especificamente em usar equações do primeiro grau para resolver situações-problema. O objetivo da atividade é que todos atinjam a habilidade para interpretar e resolver os problemas considerados difíceis. A estratégia coloca os alunos na posição de interação trabalhando empatia, usando a afinidade como fator favorável. A aplicação da atividade teve resultados positivos, combatendo a indisciplina, gerando debates, fixação do conteúdo e companheirismo, melhorando o andamento dos próximos conteúdos, assim como a adesão desse método por outros professores da escola.

Palavras-chave: Aprendizagem cooperativa; Álgebra; Currículo; Relato; Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This research addresses the teaching and learning of algebra from the perspective of an experience report with cooperation activities in the 8th grade classes of a public school in the town of Quixadá-CE. It aims to contribute to the teaching performance with a methodology of teaching algebra through its application, results and impacts. The research also brings up the concept of curriculum in relation to algebra, the challenges of the craft considering the school and classroom context. The teaching methodology used in this work is based on Cooperative Learning which focuses on learning from the exchange of experiences between students and teacher, in groups, with discussions. The cooperative group technique includes positive interdependence, face to face

¹ Mestre em Matemática, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), 2020. Professor de educação básica da Secretaria Municipal da Educação (SME), Quixadá, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua José de Queiroz Pessoa, 1932, Centro, Quixadá, Ceará, Brasil, CEP: 63900-221. E-mail: educacao@quixada.ce.gov.br

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6213-8713>



interaction between students, individual responsibility, use of interpersonal and group skills. The activity described is similar to *Team Assisted Individuation* because combines cooperative activity with individualized instruction. The application is motivated after reflecting on the difficulties in class, both due to the difficulty of interaction and algebraic thinking, more specifically in using first degree equations to solve problem situations. The purpose of the activity is for everyone to achieve the ability to interpret and solve problems that are considered difficult. The strategy puts students in the position of interaction by working empathically, using affinity as a favorable factor. The application of the activity had positive results, combating indiscipline, generating debates, fixing the content and companionship, improving the progress of the next contents, as well as the adherence of this method by other teachers of the school.

Keywords: Cooperative learning; Algebra; Curriculum; Report; Elementary School.



Introdução

A presente pesquisa aborda o ensino e aprendizagem da álgebra sob a perspectiva de um relato de experiência com atividades de cooperação nos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Quixadá-CE. O seguinte relato tem o objetivo de contribuir na atuação docente propondo uma metodologia de ensino mostrando a sua aplicação, resultados e impactos. As realidades das escolas públicas brasileiras são bastante variadas pelos seus diferentes contextos regionais, econômicos e ambientais. Os desafios para lecionar são diversos, Soares (2009) destaca os seguintes aspectos para o exercício da profissão:

Constituir um grupo de trabalho, cumprir um programa curricular, compreender como os indivíduos aprendem, obter a adesão dos alunos para a metodologia proposta, desenvolver essa metodologia de ensino às vezes em confronto com o que é esperado pelos colegas, pelos órgãos administrativos ou mesmo pela comunidade de pais. (SOARES, 2009. p. 9)

A realização desse trabalho é motivada após refletir sobre as dificuldades das turmas do 8º ano, da Escola de Ensino Fundamental Padre Vicente Gonçalves Albuquerque, relacionada ao pensamento algébrico, mais especificadamente em usar equações do primeiro grau para resolver situações-problema. A escolha dessa proposta surgiu durante as leituras sobre os documentos curriculares oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Parâmetros Curriculares Nacionais, (PCNs) e o Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC), considerando a competência específica:

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, 2017. p. 267)

Segundo os documentos, a construção do pensamento algébrico está em compreender e observar regularidades, sequências de números e padrões, fazendo uso de letras e outros símbolos. No cotidiano escolar, a álgebra tem seu caráter convencional em resolver situações-problema que envolve a generalização com uso de equações e/ou



inequações. Ela se interliga a qualquer outro assunto dentro da Matemática e serve como base para aprendizagem de outros conteúdos.

O currículo da álgebra nos anos finais do ensino fundamental

O currículo é o planejamento do conjunto de disciplinas de um programa de ensino que compõe a trajetória escolar do indivíduo para o seu aperfeiçoamento educacional, e não se limita a estabelecer somente disciplinas e conteúdos, o DCRC foi elaborado alinhado com a BNCC, construído por um processo em conjunto dos municípios, gestores, professores e estudiosos, na busca de nortear o currículo das escolas cearenses, de modo a assegurar as aprendizagens essenciais e indispensáveis a todas as crianças e adolescentes, com o compromisso do direito de aprender na idade certa. O DCRC aponta a seguinte concepção:

O currículo é entendido “como um conjunto de decisões sobre o projeto formativo de homem, envolvendo valores sociais e culturais, interesses e aspirações pessoais e coletivos”. É também compreendido como “Projeto educacional planejado e desenvolvido a partir de uma seleção da cultura e das experiências das quais deseja-se que as novas gerações participem, a fim de socializá-las e capacitá-las para ser cidadãos e cidadãs solidários, responsáveis e democráticos.” Rompe, portanto, com o sentido tradicionalmente compreendido de “rol de disciplinas e conteúdo”. (CEARÁ, 2019. p.50)

Segundo os PCN's (1997, p. 13), a criação de uma base curricular já era prevista, pois os mesmos “[...] não configuram, portanto, um modelo curricular homogêneo e impositivo, que se sobreporia à competência político-executiva dos Estados e Municípios, à diversidade sociocultural das diferentes regiões do País ou à autonomia de professores e equipes pedagógicas [...]”. A BNCC, fruto da associação entre os PCN's com as Leis de Diretrizes de Base (LDB), estabelece e especifica as habilidades que os alunos devem adquirir para cada ano escolar. Em relação à Matemática, diferente dos parâmetros, que estão divididos em quatro blocos, ela subdivide-se em cinco unidades temáticas que são: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatística. Nessa subdivisão há uma considerável mudança: a álgebra como uma unidade temática, sendo abordada desde os anos iniciais do Fundamental (1º ao 5º ano).

O currículo deve se alinhar ao contexto em que a realidade da escola está inserida, auxiliando na formação cidadã do docente, assegurando as aprendizagens essenciais. Segundo Haetinger (2017), a aprendizagem significativa é uma aprendizagem que está



próxima da sua realidade. Assim, a realidade escolar é única, e impõe as suas dificuldades, conseqüentemente cada escola deve ter o seu currículo próprio.

Desta forma, os conteúdos relacionados à álgebra do Ensino Fundamental estão bem divididos, deixando de ser exaustivos nas séries finais do fundamental incitando pensamento algébrico desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

O contexto escolar

O contexto escolar está definido em relação à estrutura física, o ambiente, o currículo, os indicadores de avaliação de desempenho, a região onde se está, a comunidade e a realidade dos estudantes. Diante disso, o trabalho foi desenvolvido na Escola de Ensino Fundamental Padre Vicente Gonçalves Albuquerque, situada no distrito educacional Campo Velho, da rede municipal de ensino de Quixadá-CE, atendendo em 2019 a um público em torno de 551 alunos do 5º ao 9º ano, nos períodos manhã, tarde e noite, sendo o período noturno destinado à Educação de Jovens e Adultos (EJA). Além disso, a instituição tem condições físicas razoáveis, com salas de aulas amplas, sala de multimeios, pátio, quadra poliesportiva coberta, laboratório de ensino de informática, sala de atendimento educacional especializado, boa iluminação e ventilação.

Os índices da escola em Matemática

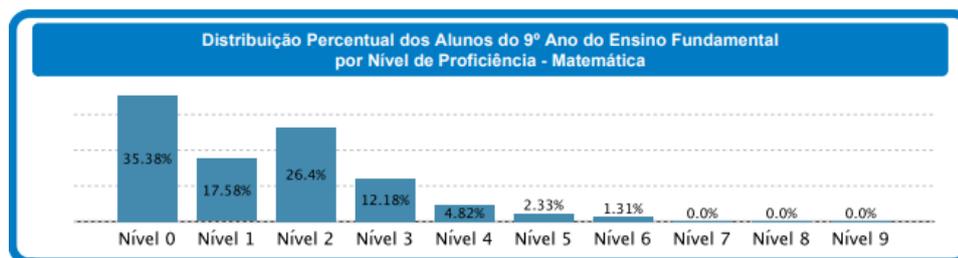
Um dos índices analisados nesse trabalho foi o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) que compreende um conjunto de avaliações externas em larga escala da educação básica brasileira, aplicadas a cada dois anos, mostrando em diagnósticos, os níveis de aprendizagem e fatores que podem interferir no desempenho do estudante. Segundo os resultados do Saeb de 2017, a Escola de Ensino Fundamental Padre Vicente Gonçalves Albuquerque encontrava-se no grupo 2 no indicador de nível socioeconômico, de modo que, no Grupo 1, estão as escolas com nível socioeconômico mais baixo e, no Grupo 6, com nível socioeconômico mais alto. Esse indicador é calculado a partir da escolaridade dos pais e da posse de bens e contratação de serviços pela família dos alunos. Também apresentava o indicador de adequação 36,40% na formação docente nos anos finais do Ensino Fundamental, percentual de disciplinas que são ministradas por



professores com formação superior de Licenciatura (ou Bacharelado com complementação pedagógica) na mesma disciplina que leciona.

A proficiência é composta por níveis progressivos e cumulativos. Isso significa que a escala está organizada em níveis que vão da menor para a maior proficiência, e que cada nível de desempenho acumula também os saberes e habilidades dos níveis anteriores. Segundo o Saeb, o resultado da escola em 2017 foi:

Gráfico 1 – Resultado Saeb de 2017



Fonte: <http://sistemasprovabrasil.inep.gov.br/provaBrasilResultados/>

Mais de um terço dos alunos 9º ano estão no nível 0, isto significa, segundo o Saeb, que os alunos obtiveram um desempenho menor que 200 e requerem atenção especial, pois ainda não demonstram habilidades muito elementares que deveriam apresentar nessa etapa escolar.

Outro indicador, é o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), que permite diagnosticar a qualidade da educação pública em todo o estado do Ceará, produzindo resultados por aluno, turma, escola, município, crede e estado. Em relação à escala de proficiência o SPAECE diz:

Os Padrões de Desempenho são categorias definidas a partir de cortes numéricos que agrupam os níveis da Escala de Proficiência, com base nas metas educacionais estabelecidas pelo SPAECE. Esses cortes dão origem a quatro Padrões de Desempenho – Muito crítico, Crítico, Intermediário e Adequado –, os quais apresentam o perfil de desempenho dos alunos. (SPAECE, 2020)²

Os resultados da proficiência em Matemática no 9º ano, da Escola de Ensino Fundamental Padre Vicente Gonçalves Albuquerque, de 2014 a 2018, deixaram a desejar,

² Disponível em: <http://www.spaece.caedufjf.net/wp-content/uploads/2014/11/SPAECE-RP-MT-9EF-WEB1.pdf>. Acesso em: 10 de dez. de 2020.



com oscilações entre muito crítico e crítico. Desta forma, segundo o SPAECE de 2014, a escola estava na condição de muito crítico com 217 pontos. Enquanto isso, em 2015, houve um aumento de proficiência, emplacando 226,9 pontos ficando na condição de crítico. Já em 2016, manteve-se com 226,8 pontos na condição de crítico. Em 2017, uma baixa para 220,1 pontos voltando à classificação de muito crítico e 2018 um crescimento, chegando a 226,4 pontos, classificando em crítico.

Outra avaliação externa realizada na escola, é a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), que tem como objetivo estimular e promover o estudo da Matemática, premiando os alunos participantes com medalhas de ouro, prata, bronze e menção honrosa, assim com programas de cursos e projetos. Tem como público-alvo alunos do 6º ano do Ensino Fundamental até último ano do Ensino Médio, divididos em níveis, 1, 2 e 3, respectivamente. Os resultados dos anos de 2015 a 2018, divulgados pela OBMEP no seu site, a Escola de Ensino Fundamental Padre Vicente Gonçalves Albuquerque no nível 2, compreendido nas turmas de 8º e 9º anos, não teve nenhuma premiação, seja ela menção honrosa ou medalha, sendo que a mesma participou de todas essas edições.

A escola e suas expectativas

Os índices de aprendizagem obtidos pela escola refletem, entre outros, o contexto social onde os alunos estão inseridos. Além disso, existe um baixo interesse na aprendizagem do educando por parte da família, visto que percebe-se a baixa presença de responsáveis, principalmente, nas reuniões de pais. Essa situação faz parte do desafio de ser professor. A escola consegue administrar bem seus aparatos básicos e desenvolve e recebe projetos para levar os alunos a participar da vida coletiva, exercendo a cidadania e combatendo o desinteresse escolar. No período do ano letivo de 2019 foram realizados projetos como Escolinha de Esportes, Apoio e Escuta de Psicólogos, Xadrez na Escola, A minha Escola vai ao Cinema, Treinamento para Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), Participação na Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) e Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG), Mostra Escolar de Ciências e Cultura, Dia D da Matemática, Jogos Escolares e Comemorações (Arraiá, festas das mães, festa dos pais, folclore, etc...). Ademais, há debates e sugestões entre o



grupo de professores com reflexões sobre a prática pedagógica para o convívio de sala de aula, visando à aprendizagem do aluno. Mesmo com esses enfrentamentos, existem casos complexos e difíceis de lidar. Soares diz:

Não há como romper a alienação a que uma pessoa está submetida; trata-se de um processo pessoal porque cada pessoa tem uma história única. No entanto, é possível contribuir com o ambiente educativo de forma a facilitar o avanço de todos os participantes. Metaforicamente, podemos dizer que cada um tem em si as sementes de seu próprio crescimento. Como professores, não podemos obrigar essas sementes a brotar, mas podemos cuidar do terreno. O professor tem o papel de jardineiro que cuida da terra sem saber ao certo como as plantas vão reagir. (SOARES, 2009. p. 23)

Apesar de certas dificuldades, o professor é capaz de influenciar criando condições e mecanismos para entusiasmar o educando no processo de ensino/aprendizagem. Nessa perspectiva de aproximação do aluno, a sugestão da atividade cooperativa foi aplicada entre os meses de maio e junho de 2019. Foram escolhidas as turmas de 8º ano A e B que fazem parte do turno da manhã, contemplando 70 alunos. Portanto, o motivo da intervenção se deu pelo baixo rendimento no 1º bimestre (compreendido nos meses de fevereiro a abril), dentre outros problemas, predominou falta de atenção, estímulo nas aulas, conversas paralelas e a defasagem de aprendizagem dos conteúdos elementares.

Aprendizagem cooperativa

Essa proposta de metodologia de ensino é baseada na Aprendizagem Cooperativa, contribuindo com ideias que são, ou possam vir a ser, utilizadas na sala de aula, e incide na aprendizagem a partir de trocas de experiências entre alunos e professor, em grupos, com discussões. Entretanto, formar grupos sem nada acrescentar, não se caracteriza grupos cooperativos. Segundo Ovejero (1990, p. 13), “para que uma técnica de grupo seja considerada cooperativa, deve incluir no mínimo quatro elementos: A interdependência positiva, interação cara a cara entre os estudantes, responsabilidade individual e utilizar habilidades interpessoais e grupais por parte dos membros dos grupos”. Ainda em Ovejero (1990), ele descreve várias formas de realizar uma atividade cooperativa, dentre



elas, esse trabalho utiliza uma técnica semelhante ao *Team Assisted Individuation*³, que combina a aprendizagem cooperativa com a instrução individualizada. Esta atividade inicia-se com uma prévia do assunto a ser abordado, expondo o conteúdo e observado o nível adequado, e de acordo com as habilidades demonstradas nessa prévia é pré-selecionado os líderes nos critérios de domínio do conteúdo que, supervisionado pelo professor, tem a função inicial de fiscalizar os colegas ajudando a tirar dúvidas, corrigindo e avaliando a evolução de cada um, essa função não fica restrita somente ao líder, assim que os outros integrantes se sentirem confiantes sobre o conteúdo já devem desempenhá-la com interesse no rendimento de todos. Seguindo em ordem alfabética, cada aluno escolhe um dos líderes pré-selecionados, formando equipes com 3 ou 4 alunos, ocorrendo uma distribuição heterogênea e com afinidade. Em seguida, são propostos 20 problemas de cada nível estabelecido entre fácil, médio e difícil. O objetivo é que todos atinjam a habilidade para resolver os problemas considerados difíceis. Cada integrante inicia no nível fácil e tenta resolver os cinco primeiros problemas e verifica as respostas com as dos companheiros. Em seguida, o líder faz a correção em conjunto aos colegas de equipe, e se estiverem todas corretas registram e passam para o próximo nível, o médio. Se houver alguma questão errada, o estudante passa a tentar novamente outros 5 problemas semelhantes, e assim até que esteja correto o bloco de cinco problemas consecutivos, pedindo ajuda aos companheiros ou ao professor caso necessite.

No processo da metodologia, é necessário que o professor supervisione cuidadosamente o funcionamento dos grupos e intervir onde haja problemas sérios, para ajudar os grupos no seu objetivo.

Equações do 1º grau

Equação é uma igualdade que envolve uma ou mais incógnitas, valores desconhecidos, que são representados por letras. Resolver uma equação é encontrar os valores possíveis para a incógnita, tornando assim a igualdade verdadeira. O método mais convencional para se resolver uma equação do 1º grau é ter ciência das operações inversas e saber manipulá-las, por exemplo, $5x - 3 = 9 + x$, é uma equação de grau um, pois a

³ O Team Assisted Individuation (TAI) de Slavin y cols., 1984; Slavin y Karweit, 1985; Slavin, Leavey y Madden, 1986 é citado por Ovejero (1990, p. 14)



incógnita que é chamada de x tem expoente máximo 1. A manipulação consiste em isolar a incógnita no primeiro membro respeitando a igualdade, isto é, seja $5x - 3 = 9 + x$ a equação que se deseja resolver, para isolar a incógnita adiciona 3 e subtrai x em ambos os membros, assim obtém $5x - 3 + 3 - x = 9 + x + 3 - x$, fazendo os cálculos tem-se $4x = 12$, e por fim dividindo ambos os membros por 4, ou seja $4x/4 = 12/4$, resultando em $x = 3$.

A atividade cooperativa deu ênfase na parte de manipulação de equações, além de resolução de situações-problema geradora de equações, por exemplo, a equação $3x + 8 = 17$ pode ser interpretada como a pergunta: “qual o número que multiplicado por 3, depois somado com 8 é igual a 17?”. As situações-problema podem variar em relação à dificuldade e contextualização.

O relato da experiência

A metodologia de aprendizagem cooperativa foi aplicada inicialmente com a exposição na lousa de equações do 1º grau da forma $ax + b = 0$, onde alguns alunos foram à lousa para tentar resolver e se possível explicando o processo. O conteúdo foi explorado por meio de exposição com exemplos na lousa, apontando o conceito de igualdade e incógnita, o manuseio das equações respeitando sempre a igualdade citando uma balança de dois pesos como equilíbrio.

Posteriormente, foi explicada aos alunos uma nova maneira de formação dos grupos fazendo primeiro a escolha dos líderes, e em seguida cada aluno escolhendo qual gostaria para formar o grupo. Também foi detalhado como seria a atividade passo a passo. Após a formação dos grupos, os líderes receberam uma ficha para anotar o avanço de cada integrante da equipe em cada etapa. Com a supervisão do professor era conferida a situação de cada aluno dentre os níveis de crítico, regular, bom e adequado. A ficha era da seguinte forma:

Quadro 1 - Notações do progresso de cada integrante

Líder			
Fases	Equações simples	Equações difíceis	Situação problema
Aluno 1			
Aluno 2			
Aluno 3			

Fonte: próprio acervo



As três fases que estão descritas na ficha referem-se às etapas com os níveis de dificuldades. A primeira, chamada de equações simples, consiste no aluno sozinho, sem auxílio do líder ou integrante, conseguir resolver 5 equações da forma $ax + b = 0$, consecutivamente sem ajuda. As equações foram escritas na lousa, 20 itens com equações desse tipo, apesar de ser uma forma mecânica a habilidade de manuseio estava sendo desenvolvida. Os estudantes eram acompanhados, pelos líderes ou/e os integrantes, na resolução da primeira equação e corrigindo os erros, a partir da segurança adquirida chegar a tentar resolver sem ajuda e a cada tentativa ter a correção do líder. Quando se fala em fase, os alunos se motivaram, veem como um game, um desafio e querem chegar logo ao final.

A Segunda fase, chamada de equações difíceis, eram equações com parênteses e fracionárias. As regras são as mesmas da primeira fase, a mudança é o nível da dificuldade que as equações apresentavam, por exemplo: $2(x - 1) = x + 6$ ou $2x/3 + 2 = 3x - 1/2$. De acordo com o andamento de cada integrante, o líder anota, e o professor fiscaliza os grupos tirando dúvidas geradas na equipe.

A terceira fase é resolver situações-problema, ou seja, interpretar a questão, montar a equação e depois a resolver. O processo explicado para formar a equação era identificar a incógnita e as condições do problema, por exemplo:

“A soma de três números consecutivos é igual a 25. Qual é o maior deles?”

A busca é por um número, no caso a incógnita, chamando de x . Agora se analisa o que é um número consecutivo, pensando em um exemplo simples como 4, 5 e 6, é visto que são consecutivos, ou seja, aumentou uma unidade para o seguinte sucessivamente, então o consecutivo de x é $x + 1$, e próximo $x + 1 + 1 = x + 2$. Como a condição do problema é a soma dos três seja igual a 25, teremos

$$x + (x + 1) + (x + 2) = 25$$

Agora, basta fazer as manipulações aprendidas nas fases 1 e 2.

Ao final da aula as tabelas eram entregues e analisadas, também foram realizadas perguntas aos líderes sobre a situação de cada equipe. A seguinte proposta foi utilizada em quatro horas-aulas, no caso em dois dias.



Resultados

Os resultados obtidos foram de caráter qualitativo, isto é, por meio de observação do comportamento dos envolvidos como equipe e turma. Durante a aplicação da proposta, não houve nenhum caso indisciplinar, antes era recorrente, pois havia resistência de não fazer atividade e bastantes conversas paralelas. O objetivo da atividade foi positivo, pois a quantidade de membros no grupo foi adequado, e sua formação foi heterogênea quanto às habilidades do conteúdo e, dentro dos limites pré-estabelecido, escolhido entre eles. A duração da atividade para essa problemática específica foi curta, porém com resultados imediatos com uma melhora do seguimento dos próximos conteúdos e relacionamentos da sala de aula.

Os debates em grupo facilitaram a compreensão, a linguagem entre eles se tornou mais clara e objetiva. “Compartilhar é ser solidário, é dividir, é colaborar, cooperar” (HAETINGER, 2017, p. 16). Houve mais escuta e perguntas em relação a outras aulas, essa interdependência de ajuda na conclusão da atividade foi positiva.

Alguns conseguiram completar e já estava ajudando os outros colegas. Essa atividade, além de conseguir atingir a todos os alunos, os deixou com a sensação de capacidade e agentes da própria aprendizagem. “E nada melhor do que um grupo de apoio para podermos expor nossas dificuldades e procurar superá-las,” (SOARES, 2009, p. 10). A interação cara a cara causou mais aproximação e companheirismo.

Nas aulas seguintes, que se tratava da quantidade de diagonais de um polígono, o conteúdo foi explicado com auxílio de um desenho traçaram-se as diagonais de um quadrilátero, pentágono e hexágono, em seguida foi lançada a seguinte pergunta: “- sem traçar as diagonais do heptágono e observando o padrão da quantidade de diagonais dos polígonos anteriores, qual é a quantidade de diagonais do heptágono?”. Até o momento, eles sabiam que o quadrilátero tem 2 diagonais, o pentágono 5 e o hexágono 9. Rapidamente responderam 14, questionado um aluno disse que o primeiro aumentou 3, depois aumentou 4, então o seguinte aumentaria 5. Ótimo raciocínio, e de acordo com essa lógica responderam rapidamente que o octógono tem 20 diagonais, pois aumentava mais 6, e assim sucessivamente. Em seguida ao serem interrogados se conseguem uma fórmula ou expressão algébrica para generalizar, e pergunta ficou em aberto e nenhum aluno expôs uma ideia, então foi mudada a pergunta para: “- um vértice vai ligar para



quantos outros vértices em um polígono para formar as diagonais?” e um aluno respondeu que para todos menos os dois vizinhos e logicamente para ele mesmo, em expressão seria que cada vértice liga para $n - 3$, com n sendo a quantidade total de vértices, sendo assim basta multiplicar por n , ou seja, $n \cdot (n - 3)$. Em seguida, eles aplicaram nos quatro polígonos e perceberam que não dava a quantidade de diagonais, mas que o resultado era sempre o dobro, essa afirmação foi percebida numericamente. Nesse caso, foi explicado que a diagonal estava sendo contada duas, um indo e a outra voltando, isto é, por exemplo, seguimento AB e BA que se trata do mesmo, finalmente concluiu-se que a fórmula é $(n \cdot (n - 3))/2$.

Da mesma forma, porém com mais facilidade foi deduzida a soma dos ângulos internos. Primeiramente, um triângulo de papel foi mostrado à turma e em seguida cortado as pontas, reajustando observaram que a soma dos três ângulos era igual a 180° . Partindo dessa premissa, tomando um quadrilátero é fácil ver que é formado por dois triângulos de tal forma que os ângulos desses triângulos eram os ângulos desse quadrilátero, a mesma lógica foi aplicada no pentágono e hexágono. Em seguida, foram questionados sobre o padrão e em quantos triângulos o heptágono se divide, em pouco tempo um aluno respondeu que seria 5, convidado ele foi até a lousa e mostrou a turma através de um desenho. Assim, analogamente, a seguinte pergunta foi feita: “- observando o padrão, como seria a fórmula que resulta na soma dos ângulos internos de qualquer polígono?”. Logo, viram que como quadrilátero forma dois triângulos, o pentágono três, o hexágono 4 e o heptágono 5, então basta sempre diminuir dois da quantidade de lados e em seguida multiplicar por 180° , porque esse é o valor da soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer, sendo assim chegaram na fórmula $(n - 2) \cdot 180^\circ$.

Nessa continuidade de conteúdo após a proposta aplicada, ficou evidente a melhora na capacidade de abstração, a procura da fórmula foi bem investigada, os alunos ficaram mais adeptos para vir à lousa e levantar questionamentos, assim como a manipulação dessas fórmulas se tornaram mais simples. Em se tratando dos resultados do 2º bimestre, compreendido entre os meses de maio e junho de 2019, os alunos tiveram um desempenho melhor que o anterior, não só no aspecto de conhecimento matemático, mas também, no comportamento durante as aulas, a frequência e a responsabilidade com as atividades propostas para casa. Portanto, a aprendizagem cooperativa mostrou-se



eficaz em ambas as turmas. Por ser adaptável a outros conteúdos e/ou disciplinas, também foi aplicado em outras turmas.

Considerações finais

O desenvolvimento desse relato de experiência possibilitou mostrar a aplicação de uma técnica baseada na Aprendizagem Cooperativa. Também descreve a concepção de currículo, o contexto escolar e sala de aula. Propostas como essas são importantes práticas de sala de aula, pois são modelos que ajudam na aprendizagem amenizando as dificuldades no ensino e aprendizagem, auxiliando no desenvolvimento do pensamento algébrico ou de outros conteúdos. Segundo Soares:

É preciso, portanto, refletir sobre o objetivo do trabalho e procurar aprender com a prática de sala de aula. Isso requer tempo e disposição e, certamente, uma articulação com outros profissionais. Os conhecimentos que adquirimos com a prática têm sempre novidades, que vão surgindo na própria prática, e serão melhor aproveitados se houver espaço para que essas novidades sejam debatidas. (SOARES, 2009, p. 18)

A Aprendizagem Cooperativa causou vários impactos positivos para essa turma combatendo a indisciplina, gerando debates, habilidades interpessoais, fixação do conteúdo e companheirismo, facilitando na aprendizagem, causando adesão dessa metodologia por outros professores da escola, ou seja, a proposta também foi aplicada em outras turmas.

Encorpendo e considerando vários aspectos e metodologias utilizadas durante o período, os índices da escola melhoraram. No Saeb de 2019, a escola obteve a pontuação de 227,68 em Matemática, que são 10,14 pontos a mais que na última edição. No SPAECE, subiu 5,4 pontos, em Matemática, a escola permaneceu na classificação de crítico, porém com 231,8 pontos, se tornou a maior nota obtida pela escola nos últimos 5 anos. Também é exposto como positivo o resultado e o compromisso dos alunos na OBMEP, primeiro pela permanência na prova até os últimos minutos transparecendo a motivação, desses teve 2 alunos do nível 2 premiados com menção honrosa, observando que desde 2015 não houve nenhuma premiação na escola para esse nível.



Referências

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Matemática do ensino fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

CEARÁ, Secretária da Educação do Estado do Ceará. **Documento Curricular Referencial do Ceará: educação infantil e ensino fundamental**. Fortaleza: SEDUC, 2019.

CEARÁ, Secretária da Educação do Estado do Ceará. **Resultados do SPAECE**. Disponível em: <<https://www.seduc.ce.gov.br/spaace-9o-ano/>>. Acesso em: 10 dez. 2020.

HAETINGER, M. G. **A escola que encanta e transforma vidas**. 1º Edição. Fortaleza/CE: CeNE, 2017.

INEP. **Prova Brasil – SAEB**, resultados de 2017. Disponível em: <<http://sistemasprovabrazil.inep.gov.br/provaBrasilResultados/>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

INEP. **Prova Brasil – SAEB**, resultados de 2019. Disponível em: <<http://sistemasprovabrazil.inep.gov.br/provaBrasilResultados/view/boletimDesempenho/boletimDesempenho.seam>>. Acesso em: 16 dez. 2020.

OVEJERO, B. A. **Aprendizaje Cooperativo**. Espanha: PPLL 1990. Disponível em: <<https://crede02.seduc.ce.gov.br/index.php/downloads/category/34-documentos?download=579:historia-e-mtodo>>. Acesso em: 20 fev. 2021

SOARES, E. S. **Ensinar Matemática: desafios e possibilidades**. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

Recebido em: 07 / 03 / 2021
Aprovado em: 19 / 04 / 2021