

# APRENDIZAGEM COOPERATIVA E A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ATRAVÉS DO MÉTODO TORNEIOS DE EQUIPE DE APRENDIZAGEM (TEAM-GAMES-TORMENT – TGT)

Cicefran Souza de Carvalho<sup>1</sup>

Laene Augusto de Oliveira<sup>2</sup>

Renata Maria Magalhães Augusto de Carvalho<sup>3</sup>

Mileide Oliveira de Sena<sup>4</sup>

Francisco Lucas Nicolau da Silva<sup>5</sup>

## RESUMO

A metodologia da aprendizagem em grupos cooperativos consiste em um trabalho realizado de forma planejada e estruturada, cujo objetivo é a sua utilização para o uso didático e instrucional na sala de aula com o intuito da melhoria da aprendizagem dos(a) estudantes. O método cooperativo é uma metodologia ativa e pode ser aplicada utilizando diversos métodos para a realização das atividades avaliativas propostas pelo professor em sala de aula. Este estudo se justifica pois busca mostrar que a avaliação da aprendizagem em sala de aula pode ocorrer de forma dinâmica e participativa através de um método competitivo e cooperativo ao mesmo tempo, dentro da metodologia da aprendizagem em grupos cooperativos: o método torneios de equipe em aprendizagem (TGT), demonstrando que os(a) estudantes que menos dominam determinado conteúdos podem aprendê-lo de forma consistente com a ajuda daqueles que mais tem o domínio dos assuntos abordados. Este estudo foi realizado utilizando a abordagem qualitativa e aplicada, baseados nos estudos Johnson, Johnson e Holubec (1999), DeVries e Edwards (1970) e Carvalho (2023), cujos resultados da aplicação demonstram uma melhoria no aprendizado de todos os estudantes que participaram da atividade utilizando o TGT na disciplina de Matemática, podendo, inclusive, ser utilizado em outras disciplinas.

**Palavras-Chave:** Aprendizagem Cooperativa, TGT, Metodologia Ativa, Grupos Cooperativos, Matemática Cooperativa.

## INTRODUÇÃO

Trabalhar a Matemática em sala de aula exige a desmitificação de sua rotulação de disciplina descontextualizada da realidade, diversificando as suas atividades sem deixar de ministrar os conteúdos necessários para que os estudantes tenham uma boa formação dos

---

<sup>1</sup> Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pernambuco (UFPE); Doutro em Educação pela Absoulute Christian University. Professor do Departamento de Matemática da Universidade Regional do Cariri (URCA) no Campus Avançado de Campos Sales, [cicefran.carvalho@urca.br](mailto:cicefran.carvalho@urca.br);

<sup>2</sup> Especialista em Geografia e meio ambiente pela Universidade Regional do Cariri (URCA). Professora da Rede estadual do Ceará, [laene.augusto@prof.seduc.ce.gov.br](mailto:laene.augusto@prof.seduc.ce.gov.br);

<sup>3</sup> Graduanda em direito pelo Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, [renatinhaaugusto@hotmail.com](mailto:renatinhaaugusto@hotmail.com);

<sup>4</sup> Graduanda em Matemática pela Universidade Regional do Cariri, [mileide.sena@urca.br](mailto:mileide.sena@urca.br)

<sup>5</sup> Graduado em Matemática pela Universidade Regional do Cariri (URCA), [lucas.nicolau@urca.br](mailto:lucas.nicolau@urca.br);

conceitos matemáticos que permitam o desenvolvimento de competências e habilidades para serem utilizados na resolução de problemas do dia a dia de cada um.

O ensino tradicional da matemática trouxe para essa disciplina essa rotulação de descontextualização da realidade, de forma a contribuir significativamente para a sua rejeição pela grande maioria dos estudantes. Um dos grandes desafios da atualidade é conectar o ensino de matemática à realidade dos estudantes e fazer com que os conteúdos ministrados possam ser estudados com prazer e não apenas como uma obrigação.

A preparação dos professores de matemática para atuarem na educação básica deve ser realizada de forma a dar a esses profissionais subsídios que possam fazer com que as suas aulas deixem o formato tradicional da exposição de conteúdos e da repetição, seja na formação inicial, seja na formação continuada e as tecnologias da informação e da comunicação (TICs) associada às metodologias ativas têm papel primordial nesse trabalho.

Conforme Carvalho *et al* (2023, p. 1) “Na matemática, o carro chefe passou a ser um ensino para a resolução de problemas”. Brasil (1997, p. 33) complementa que a resolução de problemas “não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas”.

Nesse sentido, a resolução de problemas associada às metodologias ativas pode vir a contribuir significativamente para a melhoria do ensino e aprendizagem de forma a tornar a aula dinâmica e prazerosa de ser assistida, principalmente utilizando a metodologia da aprendizagem cooperativa que tem uma forma toda própria de buscar a melhoria da aprendizagem dos estudantes.

De acordo com Dante (1991, p. 12) um problema matemático é toda situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-los. Ato contínuo Onuchic *et al* (2014, p. 34) inferem que a resolução de problemas “[...] tem sido a mola propulsora para a construção de novos conhecimentos e tem como objetivos o desenvolvimento de habilidades, desafiar e ensinar os estudantes a pensarem, levando-os a ser cada vez mais autônomo e participante na construção do conhecimento”.

Inserir no cotidiano da sala de aula a resolução de problemas através da metodologia da aprendizagem cooperativa fará com que os estudantes desenvolvam competências primordiais para o seu desenvolvimento como pessoa, pois, os fundamentos da interdependência positiva, responsabilidade individual e grupal, habilidades sociais e interação estimuladora, além de serem ensinados pelo professor, terão um desenvolvimento qualitativo no cotidiano dos estudantes.

De acordo com Carvalho (2023, p. 61): “A interdependência positiva consiste na necessidade de o estudante perceber que deve auxiliar o seu grupo na resolução do trabalho ou problema proposto de forma espontânea [...]”. para Johnson, Johnson e Holubec (1999, p. 9) um em grupo cooperativo os estudantes “[...] deve assumir a responsabilidade pela consecução dos seus objetivos, cabendo a cada membro o cumprimento da parte do trabalho que lhe corresponde [...]”.

Com relação à interação estimuladora Johnson, Johnson e Holubec (1999, p. 9) afirmam que em um grupo cooperativo “cada um promove o sucesso dos outros, compartilhando os recursos existentes e ajudando, apoiando, encorajando e parabenizando uns aos outros por seus esforços para aprender” e, quanto as habilidades ou competências sociais estas acontecem quando os membros de um grupo aprendem a liderar, decidir, construir confiança, se comunicarem e administrar conflitos, devendo serem motivados a desenvolverem essas características.

O objetivo deste trabalho foi o de implantar a metodologia da aprendizagem em grupos cooperativos em uma turma do 9º ano do ensino fundamental na Escola de Ensino Fundamental Jerônimo Freire dos Santos, localizada em Juazeiro do Norte (CE), dando subsídios ao professor no método cooperativo através da formação de grupos estruturados de forma a avaliar a aprendizagem dos estudantes dessa sala pela metodologia ativa do *Team-Games-Torment* (TGT).

Segundo Carvalho (2023, p. 48) “O *TGT* é um método competitivo e cooperativo ao mesmo tempo, haja vista que, os grupos, compostos por quatro ou cinco estudantes, ao final de determinado tempo de estudo mútuo irão participar de um torneio intergrupar”. A aplicação da metodologia ativa do *TGT*, como método avaliativo, dinamizou a forma de verificação das atividades, pois, não foi apenas um(a) estudantes que deverá responder os problemas propostos, mas o grupo por completo e quem menos domina o conteúdo aprenderá com quem possui maior conhecimento e aquele(a) que mais tem propriedade sobre o problema proposto irá ensinar os(a) que não possuem, haja vista que suas notas e a vitória da equipe depende de todos(a).

Os resultados da aplicação do *TGT*, através da metodologia da aprendizagem em grupo cooperativos, se evidenciaram nas atividades avaliativas, cuja melhoria da aprendizagem foi verificada satisfatoriamente, além, do progresso em diversas outras características inerentes ao método cooperativo.

## **METODOLOGIA**

A metodologia da aprendizagem em grupos cooperativos conforme Johnson, Johnson e Holubec (1999, p. 5) “é o uso didático de pequenos grupos nos quais os alunos trabalham juntos para maximizar sua própria aprendizagem e a dos outros”. Já Andrade (2011, p. 22) citando Pujolás (2002) infere que a “aprendizagem cooperativa é um método que consiste na utilização de pequenos grupos, em que os alunos trabalham em conjunto, com a finalidade de maximizarem a sua própria aprendizagem e a dos restantes colegas de grupo”.

Monereo e Gisbert (2005, p. 9-10) entendem que a aprendizagem cooperativa é:

[...] uma metodologia que transforma a heterogeneidade, isto é, as diferenças entre os alunos – que, logicamente, encontramos em qualquer grupo – em um elemento positivo que facilita o aprendizado. Na verdade, os métodos de aprendizagem cooperativa não tiram partido apenas das diferenças entre alunos, mas muitas vezes precisam delas. A diversidade, inclusive a de níveis de conhecimento – Que incomoda o ensino tradicional e homogeneizador – é vista como algo positivo que favorece o trabalho docente [...]

Em um grupo cooperativo, aquele que mais tem entendimento do conteúdo ajuda os seus pares com menor conhecimento do assunto estudado, haja vista que, apesar da heterogeneidade do grupo, ao final de determinada atividade, todos necessitam dominar, mesmo que minimamente, o que fora exposto pelo professor.

Tal fato acontece em virtude de, quando da avaliação da aprendizagem do grupo como um todo, de determinado conteúdo, a nota de um componente da equipe sempre dependerá do desempenho de um outro membro do grupo quando da sua apresentação e, geralmente, nem sempre será aquele estudante que possui o maior domínio do assunto em estudado que irá fazer essa apresentação, podendo ser qualquer um outro, inclusive aquele que possuía pouco ou nenhum conhecimento da matéria exposta pelo professor em sala de aula.

## A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DA METODOLOGIA DOS GRUPOS COOPERATIVOS

Avaliar a aprendizagem na perspectiva da metodologia da aprendizagem cooperativa necessita, mesmo que minimamente, fazer com que todos(as) os(as) estudantes dominem os conteúdos propostos, pois, caso contrário, seria mais do mesmo, ou seja, a simples prática de examinar.

Na metodologia de aprendizagem em grupos cooperativos o ato de avaliar procura utilizar uma variedade de instrumentos de forma a fazer com que essa avaliação seja significativa e não arbitrária e é através das avaliações diagnósticas e formativas que

aprendizagem cooperativa se insere no cotidiano da sala de aula, visando a melhoria da aprendizagem e de outros fatores internos e externos ao estudante em si.

### A METODOLOGIA ATIVA DO *TEAM-GAME-TORMENT* (TGT)

Como é qualquer metodologia ativa utilizada pelo método da aprendizagem em grupos cooperativos, é necessário que o professor crie grupos de alunos, heterogêneos em termos de domínio dos conteúdos da disciplina estudada, de forma a maximizar a aprendizagem daqueles que possuem um maior déficit no domínio de determinados conteúdos.

Segundo Carvalho (2023, p. 49) citando Santos (2011), “o método TGT, foi criado por David DeVries e por Keith Edwards, na década de 1970”. Para a utilização do *TGT* se faz necessário a execução de três etapas, distintas, mas não disjunta: a apresentação de tarefas à turma, por indicação do professor; o trabalho das tarefas em equipas heterogêneas; e a realização de torneios sobre a temática trabalhada”.

A metodologia do *TGT* no ensino da matemática deve ser baseada em um jogo de resolução de problemas, onde, todas os estudantes trabalham em equipe com o objetivo de resolver a atividade proposta, onde as discussões para a sua resolução acontecem dentro do grupo.

### A APLICAÇÃO DO TGT COMO FORMA DE MELHORIA DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

O trabalho foi aplicado na turma do 9.º ano, turma “B” da EEF Jerônimo Freire dos Santos localizada na cidade de Juazeiro do Norte (CE), na disciplina de Matemática, cujo subsídios dos fundamentos e elementos da metodologia da aprendizagem cooperativa foram dados à professora para que pudesse implantar o método na disciplina por ela ministrada.

A turma possuía 36 (trinta e seis) estudantes que foram divididos em nove grupos, compostos por quatro estudantes cada, sendo que cada equipe foi composta por um estudante com domínio do conteúdo que estava sendo trabalhado em sala de aula; outro estudante com regular conhecimento e dois outros com pouco ou nenhum domínio dos assuntos estudados.

Tal prática consiste exatamente em fazer com que os estudantes com pouco ou nenhum domínio pudesse melhorar os seus conhecimentos dos assuntos estudados naquele momento específico ajudados pelos dois outros colegas que possuíam uma maior afinidade com tais

conteúdos e melhorando, dessa forma, a aprendizagem de todos de uma forma mais homogênea, haja vista que quem ensina também aprende.

O conteúdo que estava sendo trabalhado pela professora no momento da aplicação do presente estudo era o de equação do segundo grau, onde, algumas atividades avaliativas já haviam sido realizadas e os resultados desses diagnósticos foram simplesmente pífios, necessitando de uma intervenção que pudesse melhorar a aprendizagem desses estudantes nesse conteúdo específico.

A professora foi orientada a fazer uma revisão do conteúdo estudado anteriormente, passando atividades diagnósticas para serem realizadas nos grupos cooperativos e depois corrigidas no quadro pelos(as) próprios(as) estudantes, contudo, mediante um sorteio, por grupo e por questões, de forma a fazer com que aqueles(as) alunos(as) com melhor domínio do conteúdo ensinassem os(as) que menos tinham conhecimento do assunto abordado.

Durante a aplicação das atividades foi informado aos(às) estudantes que a pontuação atribuída a um(a) estudante, mediante a correção do problema no quadro, seria para todos(a) do grupo, o que, nesse sentido, motivou os(as) estudantes que mais tinham conhecimento a ensinar aqueles que menos possuíam domínio. Posteriormente aos subsídios à professora sobre a metodologia da aprendizagem cooperativa, se passou a trabalhar a metodologia ativa do *TGT*. Foi utilizada como parâmetro para uma competição entre equipes a última atividade diagnóstica, contudo, sem informar aos(às) estudantes que eles estavam competindo entre si.

Nessa atividade se inovou na execução com a colocação de uma pequena sineta, um cronômetro e um pote contendo os números de cada questão, onde a professora sorteava e os(a) alunos(as) deveriam responder dentro de um tempo específico e a equipe que terminasse a resolução primeiro deveria correr, tocar a sineta e responder à questão no quadro. Antes da resolução da questão, em um outro pote, a professora fazia o sorteio do(a) estudante que iria fazer a resolução da questão no quadro e explicar como se chegou a resultado do problema. Cada grupo de estudantes era numerado de 1 a 4, haja vista que, quando do sorteio do aluno(a) este devidamente numerado e sorteado deveria se dirigir para ao quadro e resolver a questão proposta.

A professora, ao final dessa atividade, entregou uma apostila com 20 (vinte) problemas matemáticos com o conteúdo de equação do segundo grau, informando que os estudantes, em grupos, nas quatro próximas aulas, deveriam ao ingressar na sala de aula iniciar a reunião da equipe, fazer as discussões e responder as questões, pois, após o término desse período haveria uma competição entre equipes, onde os grupos deveriam fazer a entrega de todas as questões

previamente e posteriormente seria feito sorteio de questões semelhantes à da apostila para o grupos resolverem.

Ao terminar a solução da questão problema proposta, o líder do grupo deveria correr para a sineta e tocá-la. Após o toque pelo grupo que terminou primeiro o problema, a professora realizaria o sorteio do(a) estudante que resolveria a questão proposta, cujo acerto total, acerto parcial e o erro tinham pontuações para os(a) componentes do grupo de forma igualitária. Importante salientar que um componente do grupo não poderia responder mais de uma questão consecutiva ou alternada. Para que o componente resolvesse uma outra questão, todos(as) os(a) outros(a) membros deveriam ter respondido também

Para a competição entre as nove equipes, a professora utilizou a biblioteca da escola, por um período de quatro aulas consecutivas, onde, os(a) estudantes além de entregar a apostila completa com as soluções dos problemas propostos, deveriam, ao responder questões problemas semelhantes às trabalhadas no material que fora entregue previamente por eles, ou seja, as questões eram diversas das que constavam na apostila, mas muito parecidas.

Essa metodologia de questões diversas dos problemas da apostila evitava que os estudantes já tivessem decorado a resolução dos problemas e os(as) obrigava a discutir as questões e tratar estratégias para a sua solução, de forma que, aqueles(as) que tinham um maior domínio do conteúdo proposto ensinavam aos(às) estudantes que tinham menor conhecimento do assunto.

Importante salientar que após a utilização da metodologia da aprendizagem em grupos cooperativos a composição da sala de aula havia se homogeneizado em termos de domínio do conteúdo proposto, no caso equações do segundo grau, haja vista que mediante as atividades realizadas em sala de aula e o sorteio de estudantes para a sua resolução, aqueles que detinham um maior conhecimento já estavam ajudando seus pares com menor domínio para que não se houvesse prejuízo futuro em relação às notas, porque uma das proposições do método é que haja igualdade de pontuação nas atividades coletivas e nas atividades individuais a aferição de notas ficaria a cargo da professora, mediante os critérios por ela estabelecidos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

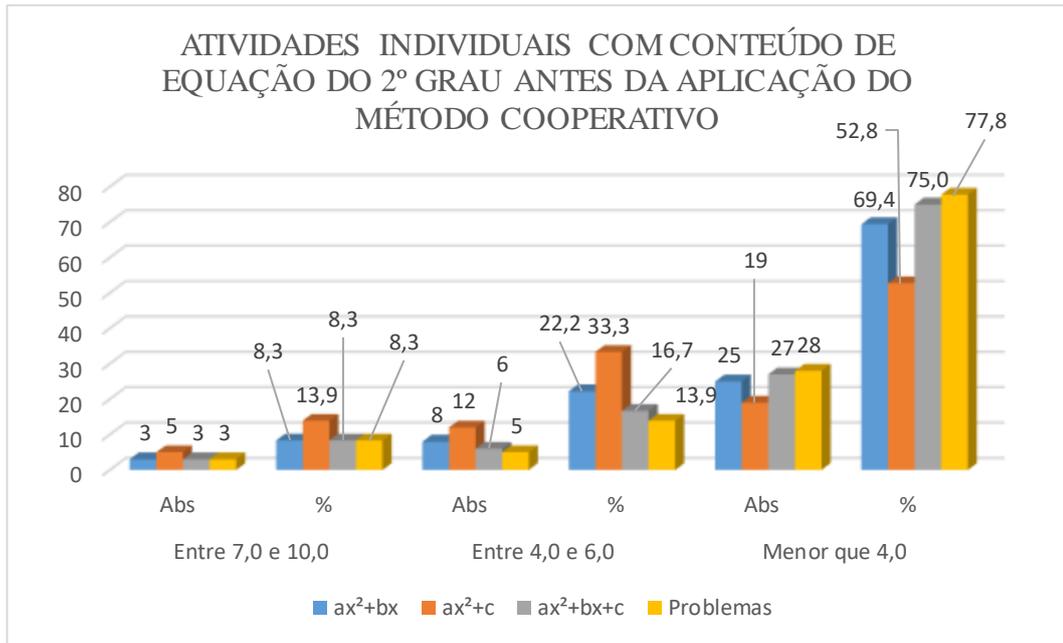
A metodologia da aprendizagem em grupos cooperativos, para muito além de buscar uma homogeneização da aprendizagem dos estudantes em sala de aula, busca desenvolver algumas características nos estudantes inerentes ao próprio método, como a responsabilidade individual e grupal; a interdependência positiva; as habilidades sociais; e intração estimuladora.

Tratar de aprendizagem de uma turma de estudantes não consiste somente na aferição de notas ou conceitos como ainda é muito comum na metodologia tradicional. Faz-se necessário fazer uma verificação intrínseca de uma série de características para poder denotar que houve uma mudança de comportamento que fizeram com que os(as) alunos(as) conseguiram avançar, melhorando o domínio dos conteúdos estudados. Ao se tabular os resultados encontrados na aplicação do TGT associado à metodologia da aprendizagem cooperativa, houve a necessidade de se analisar, além das notas aferidas pela professora aos estudantes, as características inerentes ao método comparativo, antes e após a aplicação deste estudo.

Se levou em consideração as atividades individuais realizadas pelos estudantes antes da aplicação da metodologia da aprendizagem cooperativa e as atividades grupais realizadas durante e no momento da competição utilizando o TGT. Importante mencionar que antes da culminância do trabalho, com a competição entre as equipes, a professora realizou outras atividades grupais, onde os(a) estudantes resolviam questões problemas no quadro.

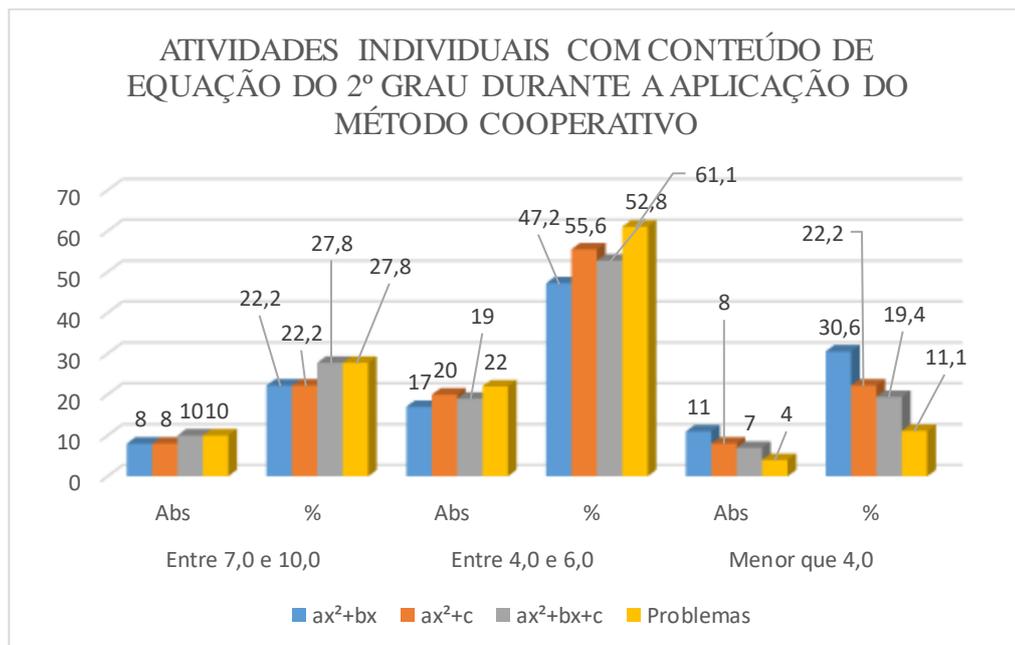
Ao se analisar os resultados é perceptível uma melhoria nos conceitos dos estudantes quando as atividades escritas individuais são comparadas com atividades escritas em grupos cooperativos e a utilização da metodologia ativa do *TGT*. Os gráficos abaixo comprovam que houve uma melhoria no aprendizado daquele conteúdo específico quando se considera apenas a variável nota.

**GRÁFICO 1 – NOTAS INDIVIDUAIS EM ATIVIDADES COM CONTEÚDOS EQUAÇÕES DO 2º GRAU ANTES DO SUBSÍDIO DA PROFESSORA COM A METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA**



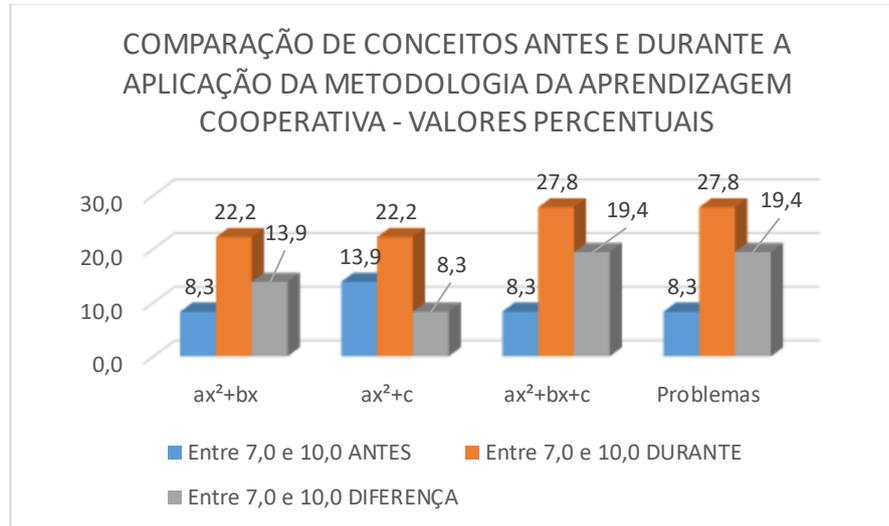
FONTE: DIÁRIO DE CLASSE DA PROFESSORA DE MATEMÁTICA

**GRÁFICO 2 – NOTAS INDIVIDUAIS EM ATIVIDADES COM CONTEÚDOS EQUAÇÕES DO 2º GRAU APÓS O SUBSÍDIO DO PROFESSOR COM A METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA**

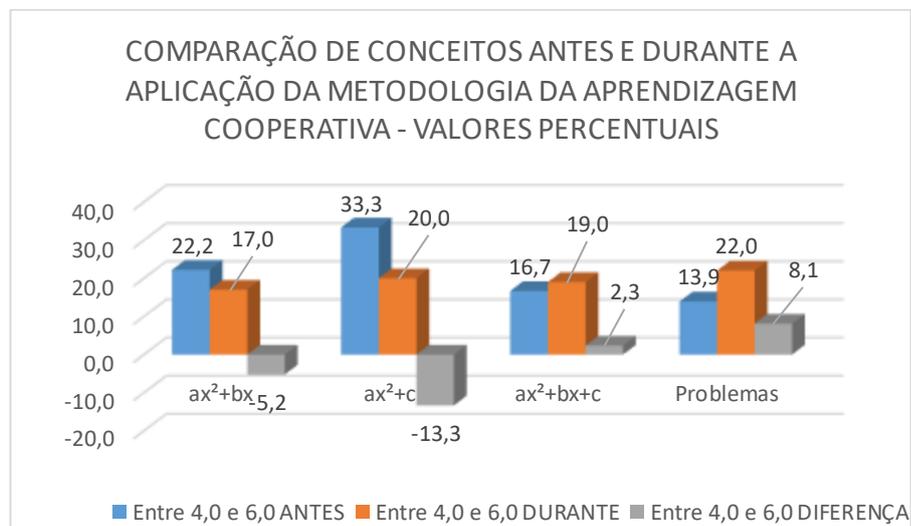


FONTE: DIÁRIO DE CLASSE DA PROFESSORA DE MATEMÁTICA

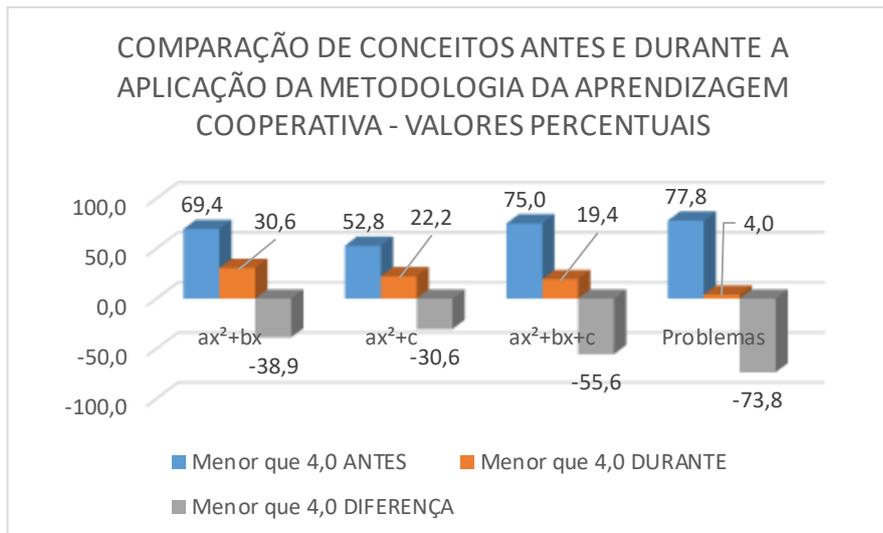
GRÁFICOS 3, 4 E 5 – COMPARAÇÃO DE CONCEITOS ANTES E DURANTE A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA - VALORES PERCENTUAIS



FONTE: DIÁRIO DE CLASSE DA PROFESSORA DE MATEMÁTICA



FONTE: DIÁRIO DE CLASSE DA PROFESSORA DE MATEMÁTICA



FONTE: DIÁRIO DE CLASSE DA PROFESSORA DE MATEMÁTICA

Outras variáveis foram aferidas para verificar se a aprendizagem dos estudantes aconteceu satisfatoriamente, contudo, dada a limitação de páginas nesse estudo, fica impossibilitado mostrar os resultados encontrados que comprovam uma melhoria na aprendizagem e não somente nas notas dos estudantes. Porém, conforme se visualiza nos gráficos houve uma considerável melhora na aprendizagem de conteúdos, mediante a realização das atividades propostas e pela competição através da metodologia ativa do TGT.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metodologias ativas vieram para ajudar na melhoria do processo de ensino e de aprendizagem, de forma a fazer com que a aula passe por uma maior dinamicidade, deixando o tradicionalismo do livro didático, do quadro branco e de intermináveis atividades que só privilegiam a repetição. O ensino de matemática por décadas foi pautado em uma prática tradicional, cujas ações dos professores, muitas vezes mal formados, interferiam negativamente no aprendizado dos estudantes.

O trato com o repasse dos conteúdos matemáticos e sua consequente modificação na sua forma de exposição em sala de aula, buscando privilegiar o desenvolvimento de competências e habilidades nos estudantes e para os eles se faz necessário como forma de fazer com que os estudantes seja matematicamente ativos e não tenham a matemática como apenas uma disciplina curricular de caráter obrigatório, cuja suas fórmulas e equações só sirvam para complicar as suas vidas

Desmistificar o ensino da matemática, através de um ensino vivo, que privilegie a aprendizagem e não apenas o repasse de conteúdos e a repetição dos exemplos nas atividades é uma característica da aprendizagem em grupos cooperativos, pois, ela exige do professor um esmero maior no que diz respeito a exposição de conteúdos, aos exemplos e as formas de problemas passados para serem resolvidos em sala de aula pelos grupos.

A aprendizagem cooperativa quando utilizada em conjunto com métodos ativos como o TGT trazem satisfatórios resultados para a sala de aula onde está sendo aplicado o método e este estudo demonstrou a sua viabilidade, porém, se faz necessário que haja uma mudança de atitude do professor, pois, por parte dos alunos acontecerá à medida de sua aplicação rotineira na sala de aula e, tal fato, trará grandes benefícios na vida dos estudantes, principalmente no que concerne ao aprendizado de conteúdos matemáticos de forma homogênea por parte daqueles que mais sentem dificuldade;

## REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, E. M. DE. **Metodologia da investigação quantitativa e qualitativa: Normas técnicas de apresentação de trabalhos científicos**. A4 Diseños, 2.<sup>a</sup> ed, Assunção – Paraguai, 2012.
- ANDRADE, C. N. R. **Aprendizagem Cooperativa Estudo com alunos do 3.ºCEB**. [dissertação]. Mestrado em Ciências da Universidade de Bragança. Bragança – Portugal. 2011.
- BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002. 141p.
- CARVALHO, C. S. DE. **Formações em aprendizagem em grupos cooperativos: contribuições para melhoria da aprendizagem em uma escola da rede pública de Juazeiro do Norte**. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Pernambuco, 2023
- DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. Editora Ática. São Paulo, nº 9, 2005.
- JOHNSON, D. W., JOHNSON, R.T. e HOLUBEC, E. J. **El aprendizaje cooperativo en el aula**. Editorial Paidós SAICF, Quilmes – Argentina, 1999.
- ONUCHIC, L. DE L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C.; JUSTULIN, A. M. **Resolução de problemas: teoria e prática**. São Paulo, 2014.
- SANTOS, F. M. T. Afeto, emoção e motivação: uma nova agenda para a pesquisa em ensino de Ciências. In: I ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1, 1997, Águas de Lindóia. Anais. Porto Alegre: IF/UFRGS, 1997, p. 249-255.