



JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA E APRENDIZAGEM COOPERATIVA: A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA ATRAVÉS DE JOGOS DIGITAIS PELO LEARNING TOGETHER (APRENDENDO JUNTOS)

Cicefran Souza de Carvalho ¹

Laene Augusto de Oliveira ²

Renata Maria Magalhães Augusto de Carvalho ³

Mileide Oliveira de Sena ⁴

RESUMO

O método Learning Together é uma metodologia ativa que consiste na formação de grupos heterogêneos de estudantes, onde cada um deve dar contribuições individuais para o sucesso coletivo da equipe. O objetivo da utilização de jogos digitais para a avaliação da aprendizagem na disciplina de matemática em sala de aula e o de diagnosticar o aprendizado individual de cada componente da equipe através de uma competição entre os grupos, cuja cooperação acontecerá dentro de cada uma das equipes. Além do diagnóstico da aprendizagem dos(a) estudantes através de jogos digitais, se estará realizando a parte formativa da avaliação, pois, o trabalho em equipe e a busca pela aprendizagem de todos, principalmente dos que menos dominam o conteúdo proposto, produzirá a interação entre os(a) componentes das equipes, onde aqueles que menos sabem serão ensinados por aqueles que mais sabem, criando um ambiente dinâmico e cooperativo com a participação de todos(a) aqueles(a) envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Este estudo foi realizado utilizando a abordagem qualitativa e aplicada, baseados nos estudos Johnson, Johnson e Holubec (1999), onde, os resultados encontrados após a aplicação do método em sala de aula demonstraram uma melhora significativa na aprendizagem dos estudantes e, principalmente, na homogeneidade da turma com relação à compreensão dos conteúdos matemáticos expostos em sala de aula.

Palavras-Chave: Aprendizagem Cooperativa, Learning Together, Metodologia Ativa, Grupos Cooperativos, Jogos digitais..

INTRODUÇÃO

O trabalho com a Matemática em sala de aula com a vigência da nova Base Comum Curricular faz com que o professor procure mudar a sua dinâmica de repasse dos conteúdos de forma a tornar as aulas mais dinâmicas visando a melhoria do processo de aprendizagem dos

¹ Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pernambuco (UFPE); Doutora em Educação pela Absolute Christian University. Professor do Departamento de Matemática da Universidade Regional do Cariri (URCA) no Campus Avançado de Campos Sales, cicefran.carvalho@urca.br;

² 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;

³ Graduada em direito pelo Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, renatinhaaugusto@hotmail.com;

⁴ Graduada em Matemática pela Universidade Regional do Cariri, mileide.sena@urca.br

estudantes e não somente o repasse de fórmulas matemáticas que, muitas vezes, pouco serão usadas no seu dia a dia.

A matemática ainda é vista por uma grande parcela dos estudantes como uma disciplina fria e de difícil entendimento em face da rotulação histórica a ela atribuída por conta de professores que foram preparados em uma época em que o ensino privilegiava a repetição do que era ensinado como forma de fazer com que o estudante aprendesse o conteúdo exposto em sala de aula.

Os conteúdos matemáticos eram repassados de uma forma totalmente tradicional, baseados na exposição de propriedades, fórmulas e equações prontos, postos no quadro, com a ajuda do livro didático e giz, através de exemplos e exercícios semelhantes ao mostrado na “lousa” de forma a fazer com que o estudante repetisse os passos mostrados anteriormente e conseguisse resolver as atividades propostas pelos professores.

Muito antes do advento da BNCC, as reformas estruturantes da educação brasileira mostraram a necessidade de reformulação na formação de professores para atuação na educação básica, de forma a deixar o ensino tradicional de exposição do conteúdo, para um ensino construtivista que privilegiasse o processo e não apenas o conteúdo.

Na matemática, o carro chefe passou a ser um ensino para a resolução de problemas, cujo Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) fazem alusões bem específicas, quando cita 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” (BRASIL, 1997, p. 33).

A resolução de problema passa a ser o coração da atividade matemática e nesse sentido, trazer para a sala de aula de matemática a resolução de problemas associada a outras tendências da educação matemática, através de um ensino estruturado na modalidade cooperativa se fez necessário, objetivando o ensino e a aprendizagem em matemática de uma forma dinâmica, cujo conhecimento dos estudantes possa ser avaliado nas modalidades diagnóstica e formativa.

Com relação à resolução de problemas, Dante (1991, p. 12) afirma que problema matemático como qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-las. Nessa mesma toada Onuchic et al (2014, p. 34) afirma 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”.

A metodologia da aprendizagem cooperativa é uma das formas que podem ajudar nesse processo formativo, pois associada às tendências da resolução de problemas e de jogos matemáticos pode vir a contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, cuja avaliação possa ser feita fugindo do tradicional através de jogos matemáticos, diagnosticando e formando o conhecimento dos estudantes.

Na metodologia de aprendizagem cooperativa os fundamentos da interdependência positiva, responsabilidade individual e grupal, habilidades sociais e interação estimuladora devem ser ensinados pelo professor e que serão incorporados pelos estudantes à medida que se avança com o trabalho em grupo. Segundo 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 [...]”.

Com relação à responsabilidade individual e grupal Johnson, Johnson e Holubec (1999, p. 9) afirmam que o grupo “[...] deve assumir a responsabilidade pela consecução dos seus objetivos, cabendo a cada membro o cumprimento da parte do trabalho que lhe corresponde [...]” e a interação estimuladora consiste em “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” (IBID, 1999, p. 9) e as habilidades ou competências sociais acontecem quando “os membros do grupo devem saber como liderar, tomar decisões, construir confiança, comunicar e administrar conflitos, e devem ser motivados a fazê-lo [...]” (IBID, 1999, p. 9).

Este estudo buscou implantar a metodologia da aprendizagem cooperativa em uma sala do 8º ano na Escola de Ensino Fundamental Jerônimo Freire dos Santos, localizada em Juazeiro do Norte (CE), subsidiando o docente na metodologia da aprendizagem em grupos cooperativos; nas tendências da resolução de problemas e ensinando-o a fazer a produção de jogos digitais através do Power Point e do site <https://www.flippity.net/>.

A aplicação da metodologia da aprendizagem cooperativa, através da metodologia ativa do *Learning Together*, associada às tendências da resolução de problemas e jogos matemáticos produziu resultados extremamente satisfatórios, mostrada através da avaliação da aprendizagem realizada através de um jogo produzido no Power Point.

Tratar a Matemática de forma dinâmica e prazerosa traz os resultados encontrados, principalmente porque, após um período de pandemia, os estudantes voltaram ao ensino presencial com muitas dificuldades em vários conteúdos, não só da matemática, mas de todas as outras áreas do conhecimento, em virtude de fatores diversos que vão desde a falta de acesso às aulas remotas até o pouco conhecimento dos pais e responsáveis nos conteúdos.

METODOLOGIA

Antes de passar a fazer a descrição da metodologia aplicada para o desenvolvimento deste estudo, se faz necessário compreender o que vem a ser a metodologia em grupos cooperativos, as tendências da educação matemática de resolução de problemas e jogos digitais, bem como o que vem a ser a metodologia ativa do *Learning Together*.

A APRENDIZAGEM EM GRUPOS COOPERATIVOS

A grande maioria dos autores que buscaram conceituar a metodologia da aprendizagem em grupos cooperativos convergiram e deram definições muito semelhante. Johnson, Johnson e Holubec (1999, p. 5) lecionam que “A aprendizagem cooperativa é o uso didático de pequenos grupos nos quais os alunos trabalham juntos para maximizar sua própria aprendizagem e a dos outros”. McConnell (2002) citado por Santos (2011, p. 85), infere que a aprendizagem em grupos cooperativos envolve os estudantes em grupos, buscando a realização de uma atividade de forma a maximizar a aprendizagem individual mediante a cooperação em grupo.

Pujolás (2002) citado por Andrade (2011, p. 22) leciona 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”.

Interessante verificar que, apesar de diferentes, as definições possuem o mesmo sentido, haja vista que todas elas mostram que o método cooperativo busca a melhoria do processo de aprendizagem dos estudantes como um todo, ou seja, a ideia é que todos aprendam homogeneamente, procurando fazer com que aquele que menos dominam um conteúdo aprendam com aquele que têm mais conhecimento sobre o assunto, gerando, dessa forma, uma espécie de cooperação, pois, na aprendizagem cooperativa a nota de um sempre dependerá do outro.

A METODOLOGIA ATIVA DO *LEARNING TOGETHER*

Para a utilização do método *Learning Together* o professor deve criar grupos estruturados de estudantes em sua sala de aula, onde cada um participante tem como objetivo a

contribuição individual para o sucesso coletivo do grupo, através da resolução de atividades propostas após a exposição do conteúdo.

Santos (2011, p. 101) leciona que “este método é um dos mais flexíveis da Aprendizagem Cooperativa, indicado para qualquer matéria curricular, pois os outros requerem procedimentos e técnicas mais complexas”. A utilização do método *Learning Together* leva o estudante a perceber que o grupo só terá sucesso se cada um de seus componentes contribuir significativamente na resolução das atividades propostas pelo professor, de forma aqueles que têm maior domínio do conteúdo possam ensinar os que possuem uma maior dificuldade.

A APLICAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS EM DOS GRUPOS COOPERATIVOS ATRAVÉS DO MÉTODO *LEARNING TOGETHER*

Conforme Alvarenga (2012, p. 19) a metodologia científica é uma “sucessão de passos a serem seguidos ‘em uma investigação. Constitui o conjunto de procedimentos sistemáticos e lógicos que guiam a investigação, com o propósito de adquirir informações confiáveis e válidas, para conseguir novos conhecimentos [...]”. Nesse sentido, foi utilizada neste trabalho a abordagem qualitativa, de natureza aplicada, haja vista que houve a aplicação de uma atividade com a consequente análise de dados em um pequeno espaço amostral.

A aplicação do trabalho se deu em uma turma de 32 (trinta e dois) estudantes do 8.º ano na EEF Jerônimo Freire dos Santos localizada na cidade de Juazeiro do Norte (CE), na disciplina de Matemática, onde o professor foi subsidiado nos fundamentos e elementos da aprendizagem em grupos cooperativos, visando a implantação do método nessa sala de aula e especificamente na matemática.

Além da formação na metodologia de aprendizagem em grupos cooperativos, o docente recebeu uma formação sobre os principais métodos que poderiam ser utilizados para trabalhar a aprendizagem cooperativa em sala de aula, bem como a divisão dos estudantes em seus respectivos grupos.

Com relação à metodologia de resolução de problemas, foi realizada uma pequena formação, onde foi repassado para o professor as etapas para a resolução de problemas, conforme estabelecido por George Polia e os tipos de problemas segundo Butts. Além disso foi mostrado um exemplo prático para que o professor pudesse subsidiar a sua turma de alunos a realizar as atividades com resolução de problemas, conforme o conteúdo que estava sendo exposto naquele momento em sala de aula.

Após os devidos subsídios, se passou a trabalhar com o professor os pressupostos da metodologia ativa do *Learning Together* e foi ensinado ao mesmo como produzir jogos digitais para utilização em sala de aula. O primeiro jogo digital tratou de um quiz de perguntas problemas criados com programa Power Point, cuja pergunta sorteada se dava através de uma roleta e o segundo jogo digital consistiu em um tabuleiro, criado através do site Flippity, com problemas ocultos em várias de suas casas, conforme imagens abaixo:



Terminada a etapa de subsídios ao professor, ele começou a trabalhar em sala de aula os conteúdos matemáticos que seriam utilizados nos jogos, através da metodologia de grupos cooperativos. Inicialmente ele trabalhou o conteúdo de Potências e posteriormente o de raízes, de forma a conjugar ambos os assuntos na produção de atividades escritas para serem resolvidas em grupo.

A metodologia do trabalho em grupos cooperativos foi simples, realizada através das seguintes etapas: a) Divisão dos estudantes em grupos, obedecendo o critério de domínio dos conteúdos: um estudante com bom domínio; um estudante com regular domínio; e dois estudantes com pouco domínio do conteúdo; b) Aula expositiva com conteúdo de potências e raízes e posterior realização de atividades diagnósticas com os conteúdos expostos em grupos cooperativos; e c) Resolução das atividades diagnósticas no quadro, mediante sorteio para escolha, por grupo, do estudante que resolveria.

Após algumas aulas, com resolução de atividades diagnósticas pelos grupos, o professor utilizou a metodologia do *Learning Together*, utilizando os jogos matemáticos digitais produzidos para serem usados na competição cooperativa competitiva, cujo intuito era avaliar a aprendizagem dos estudantes mediante a resolução dos problemas de ambos os jogos, que foram utilizados em momentos distintos, cujos resultados se verá mais adiante.

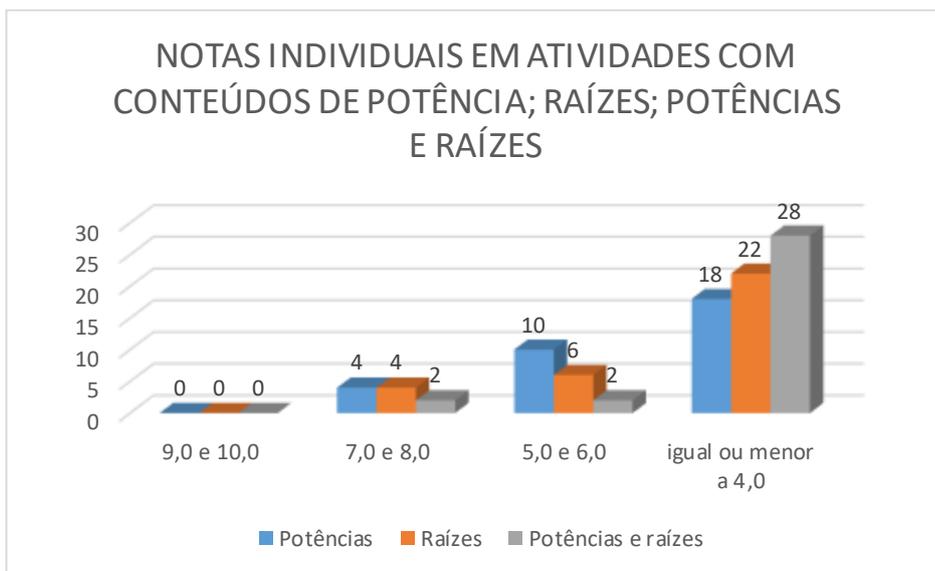
RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades realizadas pelo professor durante a aplicação desse trabalho consistiram em duas metodologias distintas, cujas análises demonstram uma relativa melhora nos índices conceituais (notas) e, segundo um diagnóstico prévio do professor, de algumas características inerentes à metodologia da aprendizagem em grupos cooperativos, como as responsabilidades individual e grupal; a interdependência positiva; as habilidades sociais; e interação estimuladora, o que levou o docente a inferir que houve conseqüentemente uma melhora na aprendizagem desses estudantes.

Os resultados levaram em consideração atividades individuais realizadas antes da implantação do método cooperativo e as atividades realizadas utilizando a metodologia, tomando como base o mesmo conteúdo matemático para ambas as situações avaliativas.

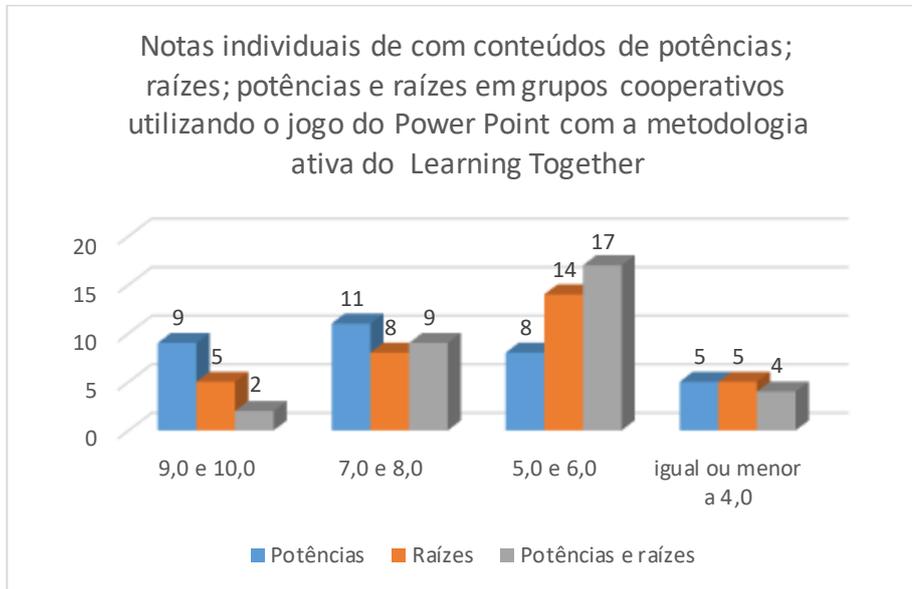
Quando se faz um estudo analítico dos resultados encontrados, pelo menos, se percebe uma melhora nos conceitos dos estudantes quando se compara atividades escritas individuais com atividades escritas em grupos cooperativos e a utilização da metodologia ativa do *Learning Together*, conforme pode se ver nos gráficos abaixo:

GRÁFICO 1 – NOTAS INDIVIDUAIS EM ATIVIDADES COM CONTEÚDOS DE POTÊNCIA, RAÍZES E POTÊNCIA E RAÍZES ANTES DO SUBSÍDIO DO PROFESSOR COM A METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA



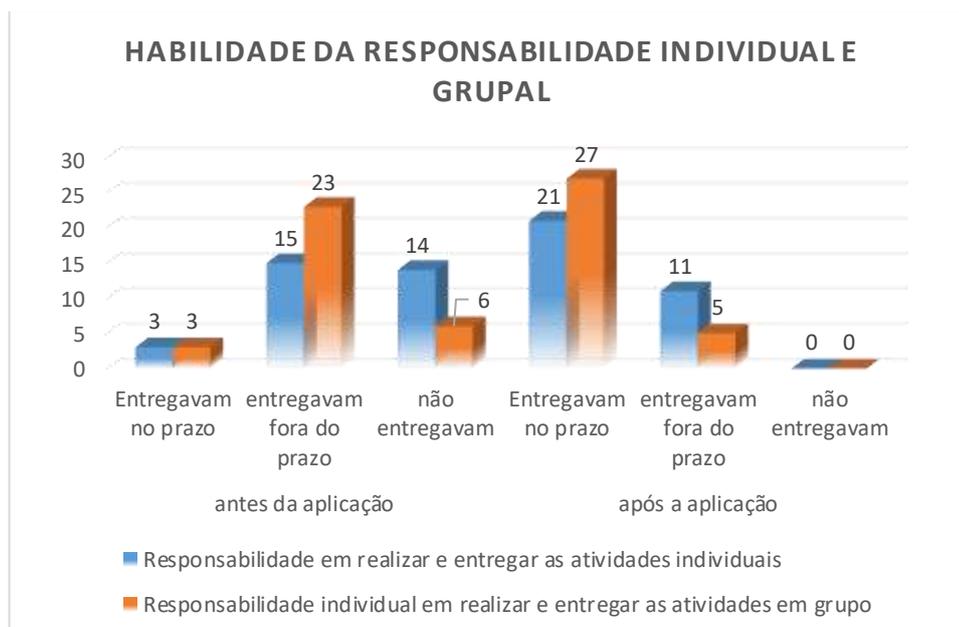
FONTE: DIÁRIO DE CLASSE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

GRÁFICO 2 – NOTAS INDIVIDUAIS EM ATIVIDADES COM CONTEÚDOS DE POTÊNCIA, RAÍZES E POTÊNCIA E RAÍZES APÓS O SUBSÍDIO DO PROFESSOR COM A METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA



FONTE: DIÁRIO DE CLASSE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

GRÁFICO 3 – LEVANTAMENTO DA RESPONSABILIDADE INDIVIDUAL E COLETIVA NA ENTREGA DAS ATIVIDADES ANTES E APÓS O SUBSÍDIO DO PROFESSOR COM A METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA



FONTE: CADERNO DE ACOMPANHAMENTO DO PROFESSOR

O acompanhamento da melhoria da aprendizagem dos estudantes com a implantação do método cooperativa não se restringe somente na melhora da aferição de conceitos. São levados em conta muitas outras características subjetiva que somente o professor da disciplina poderá esclarecer. Contudo, conforme demonstrado nos gráficos, a melhora na aprendizagem de conteúdos, mediante a realização de atividades é perceptível, até porque, a título de comparação, o docente realizou a mesma atividade, com metodologias diferentes para os estudantes da sua sala.

As notas das atividades individuais, antes dos subsídios dados ao professor com a metodologia de grupos cooperativos, denotam que essa turma estava muito abaixo das expectativas em relação às notas. Já os conceitos aferidos após a utilização do método em grupos cooperativos denotam uma melhoria, até porque, é pressuposto da metodologia que alunos que possuem mais domínio do conteúdo expliquem àqueles que menos dominam, pois, a sua nota, também vai depender do conhecimento do colega, o que se chama da habilidade da interdependência pessoal.

Seria necessário, para se aprofundar muito mais no resultado, uma escrita mais ampla, o que infelizmente não é permitido nesse momento em face das limitações da quantidade de páginas, contudo, se pode afirmar que houve melhoria na aprendizagem da turma e de diversos outros farores, conforme se percebe no gráfico 3.

Ademais, em entrevista com o professor, ao aplicar um questionário semiestruturado, se verificou em suas respostas que a metodologia da aprendizagem em grupos cooperativos surtiu um efeito muito maior que o esperado, além de ter aprendido a aplicar a metodologia ativa do Learnig Together que estimulou o espírito de cooperação da turma em face da competição entre grupos cooperativo.

A produção do jogo para a culminância da atividade final foi apenas mais um subsídio que estimulou a turma, pois a escolha de perguntas aleatória e sorteio de membros das equipes para resolução desses problemas deram maior ênfase à atividade, pois, aquele que mais dominava o conteúdo proposto nem sempre era o sorteado e muito antes da culminância, em outras atividades, geralmente ensinava o assunto ao colega que menos dominava.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matemática desde sempre tem sido rotulada como uma disciplina de difícil compreensão por parte da grande maioria dos estudantes, muitas vezes em face de aulas tradicionais, monótonas, cujo recursos didáticos se limitam ao repasse de conteúdos, exemplos

mostrados no quadro e atividades cuja sua resolução de baseiam na repetição do que fora explanado pelo professor.

Modificar a forma de repasse dos conteúdos matemáticos, visando desmistificá-la como uma disciplina cujos conteúdos são para poucos e quem aprende são apenas aqueles indivíduos acima da média, através de metodologias dinâmicas e diversificadas é o caminho para tornar os estudantes pessoas capazes de desenvolver as competências e as habilidades necessárias para se tornar uma pessoa matematicamente competente.

Unir a metodologia da aprendizagem cooperativa com as tendências da educação matemática da resolução de problemas e jogos matemáticos faz com que as aulas se tornem mais dinâmicas, além de desenvolver nos estudantes o censo de cooperação e melhorar a aprendizagem de todos os participantes do processo e em especial daqueles que menos dominam os conteúdos matemáticos, pois, serão ensinados por colegas de classe que possuem um linguajar diferente do professor.

Diversas pesquisas têm demonstrado que a utilização da metodologia da aprendizagem em grupos cooperativos melhora a aprendizagem dos estudantes e desenvolvem características que, muito provavelmente, através do método tradicional jamais aconteceria. Além disso, o trabalho com jogos matemáticos, associados à resolução de problemas através do método cooperativo do *Learning Together*, motiva os estudantes a cooperarem entre si em virtude da competição entre os grupos.

Os resultados encontrados neste estudo demonstram que houve uma melhora na aprendizagem e em outras características inerentes à metodologia da aprendizagem cooperativa. Aferir notas e verificar a melhoria dos conceitos dos alunos é importante, contudo, esse fator por si só não denota a melhoria da aprendizagem dos estudantes.

O trabalho conexo e periódico do professor e a melhora de outras características inerentes ao método cooperativo contribuíram para ratificar a afirmação que houve uma melhoria na aprendizagem dos estudantes quando se utilizou a metodologia em grupos cooperativos através do método do *Learning Together*, haja vista que, além dos dados estatísticos que comprovam o que se acabou de afirmar, o depoimento do professor é contundente ao corroborar com os resultados encontrados.

A metodologia da aprendizagem cooperativa trabalhada através do *Learning Together* mostrou que para além da disciplina de matemática, ela pode ser trabalhada em sala de aula em qualquer área do conhecimento humano, de forma a fazer com que os estudantes desenvolvam competências e habilidades que, como consequência, os levarão a aprender consistentemente com a ajuda do professor e principalmente de seus colegas,



REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, E. M. DE. **Metodologia da investigação quantitativa e qualitativa: Normas técnicas de apresentação de trabalhos científicos**. A4 Diseños, 2.^a 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.