



# UMA INVESTIGAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA NO ÂMBITO DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA

Report of a teaching-pedagogical experiment with cooperative learning

Francisco Eteval da Silva **FEITOSA**  
Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Brasil.  
sfeitosa@ufam.edu.br

 <https://orcid.org/0000-0003-0913-3427>

Sonia Barbosa Camargo **IGLIORI**  
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC/SP, Brasil  
soniaigliori@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-6354-3032>

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo 

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados de uma investigação didático-pedagógica no âmbito da aprendizagem cooperativa realizada durante o curso de nivelamento de matemática para estudantes ingressantes no curso de licenciatura e bacharelado em Matemática, em uma universidade federal brasileira. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, com a metodologia do experimento didático, na perspectiva da teoria histórico-cultural e da teoria do ensino desenvolvimental de Vasili Davidov. Utilizamos como instrumento de coleta de dados, observação direta, registros audiovisuais, questionários com perguntas abertas e fechadas e entrevistas. Os dados mostraram que poucos estudantes costumavam estudar matemática em grupo, muitos apresentavam dificuldades com a matemática básica, satisfação e interesse pelo trabalho em grupo. Melhorar a interação social foi a sugestão mais dada pelos estudantes aos seus pares, como forma de melhorar o trabalho do grupo. Destacamos nos depoimentos dos estudantes a presença da interação promotora, a aprovação da metodologia e do desempenho dos professores que atuaram no curso e o reconhecimento da importância deste curso, para rever conteúdos da matemática básica. Os resultados obtidos nos permitem afirmar que o experimento didático-formativo combinado com os princípios fundamentais da aprendizagem cooperativa, revela-se como uma metodologia particularmente útil para os estudos que visam à integração de teoria e prática no campo da Educação Matemática.

**Palavras-chave:** Experimento didático, Aprendizagem cooperativa, Matemática

## ABSTRACT

This study aims to present the results of a didactic-pedagogical investigation concerning cooperative learning carried out during the mathematics leveling course for students entering the undergraduate and bachelor's degree in Mathematics at a Brazilian federal university. It is qualitative research, applying the methodology of the didactic experiment, from the perspective of the historical-cultural theory and the theory of the developmental teaching of Vasili Davidov. We used data collection instruments, direct observation, audiovisual records, questionnaires with open and closed questions, interviews. Data showed that few students used to study mathematics in a group, many had difficulties in basic mathematics, satisfaction, and interest in group work. Improving social interaction was the most suggested by students to their peers, as a way to improve the group's work. We highlight in the student's testimonies the presence of the promoting interaction, the approval of the methodology and the performance of the teachers who worked in the course, and the recognition of the importance of this course, to review basic mathematics content. The obtained results allow us to affirm that the didactic-formative experiment combined with the fundamental principles of cooperative learning, reveals itself as a particularly useful methodology for studies that aim at the integration of theory and practice in the field of Mathematics Education.

**Keywords:** Didactic experiment, Cooperative learning, Mathematics

# 1 INTRODUÇÃO

A transição entre pensamento matemático elementar e o pensamento matemático avançado tem ocasionado dificuldades de aprendizagem para muitos estudantes da Educação Básica e Ensino Superior (Igliori, 2017). Segundo esta pesquisadora, os professores de matemática podem diversificar a metodologia de aulas para facilitar o desenvolvimento do pensamento matemático avançado. Nesse sentido, a metodologia da aprendizagem cooperativa é uma excelente opção.

Em meados da década de 1960, a aprendizagem cooperativa era relativamente desconhecida e amplamente ignorada pelos educadores. A competição dominava o pensamento educacional e existia uma forte resistência cultural a este tipo de aprendizagem e o ensino, em todos os seus níveis, era dominado pela aprendizagem competitiva e individualista (Johnson & Johnson, 2008). Por exigência do mundo contemporâneo, as práticas e o pensamento educacional estão mudando e a aprendizagem cooperativa é agora um procedimento instrucional aceito e atualmente, é usado em escolas e universidades em todas as partes do mundo, em todas as áreas e com todos os alunos em idade escolar.

Embora a pesquisa inicial sobre aprendizagem cooperativa tenha focado nos benefícios sociais e educacionais (por exemplo, Tran, 2014; Foldnes, 2016; Herrmann, 2013), a pesquisa nas últimas duas décadas examinou os fatores que determinam o aprendizado médio e moderado que ocorre quando os alunos participam de pequenos grupos. Incluídos nestas pesquisas, estão estudos que examinaram o papel que os alunos desempenham nos processos de cooperação examinando os tipos de ajuda que eles fornecem e a qualidade dessa ajuda (Terwel et al. 2001), estudos das condições necessárias para que uma ajuda bem-sucedida ocorra (Webb & Mastergeorge, 2003) e estudos que examinam como os professores podem estimular os alunos a adotarem estratégias específicas de questionamento cognitivo e metacognitivo para facilitar a discussão, o pensamento e o aprendizado durante o trabalho em grupo cooperativo (Palincsar & Herrenkohl, 1999).

Mais recentemente, o foco passou para o papel do discurso dos professores durante a aprendizagem cooperativa e seu efeito sobre a qualidade das discussões em grupo e o aprendizado alcançado (Gillies, 2004) e estudos meta-analíticos que examinaram coleções de estudos para avaliar a extensão dos efeitos das configurações

cooperativas versus outras configurações de ensino-aprendizagem (ver, por exemplo, Johnson & Johnson 2002; Neber et al. 2001).

Para Slavin (1996), embora haja um crescente consenso entre os pesquisadores sobre os efeitos positivos do aprendizado cooperativo no desempenho dos alunos, bem como um número crescente de educadores que usam a aprendizagem cooperativa em todos os níveis de escolaridade e em muitas áreas de estudo, ainda há muita confusão e discordância sobre por que os métodos de aprendizagem cooperativa afetam a conquista e, ainda mais importante, em que condições a aprendizagem cooperativa tem esses efeitos. Segundo Slavin (1996) o problema é que as aplicações da aprendizagem cooperativa tipicamente alteram muitos aspectos das estruturas de incentivo e de tarefa, de modo que desembaraçar o que é responsável por quais resultados, podem ser difíceis.

Apesar da aprendizagem escolar ter sido beneficiada pela cooperação entre pares, conforme apontam alguns estudos (Johnson & Johnson, 2000; Johnson et al., 2001), a implementação dessa prática pedagógica nas salas de aula ou de qualquer um dos programas estruturados de mediação por pares, é um desafio que muitos professores revelam dificuldade para realizar (Cohen, 1994; Cohen et al. 2004).

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados de uma investigação didático-pedagógica no âmbito da aprendizagem cooperativa realizada durante o curso de nivelamento de matemática para estudantes ingressantes no curso de licenciatura e bacharelado em Matemática em uma universidade federal brasileira.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Para o desenvolvimento dessa pesquisa direcionamo-nos às metodologias ativas, vistas como meios de mudanças de paradigmas no que concerne ao papel do professor e em consequência a transformar a participação dos estudantes do ensino superior na constituição de sua aprendizagem. A partir do estudo dessas metodologias, percebemos que o trabalho em grupo é um ponto forte entre elas.

Alguns podem dizer que o trabalho em grupo em sala de aula não é novidade, porém, apenas dividir os estudantes em grupos não é garantia de que a cooperação entre eles de fato aconteça, pois muitos estudantes não sabem como trabalhar cooperativamente uma vez que são produtos de uma cultura predominantemente competitiva, individualista que enfatiza as classificações. Aprender cooperativamente não significa os alunos se

sentarem lado a lado na mesma mesa para conversar uns com os outros enquanto realizam suas tarefas individuais.

Panitz (1996) define aprendizagem cooperativa como sendo um conjunto de processos que ajudam as pessoas a interagirem juntas para atingir um objetivo específico ou desenvolver um produto que geralmente é específico ao conteúdo. Para Spencer Kagan (1989, p.1, tradução nossa):

A abordagem estrutural para a aprendizagem cooperativa é baseada na criação, análise e aplicação sistemática de estruturas, ou maneiras livres de conteúdo de organizar a interação social na sala de aula. As estruturas geralmente envolvem uma série de etapas, com comportamento proibido a cada passo.

Segundo Johnson et al. (1998), para que a cooperação ocorra verdadeiramente, devemos garantir durante o processo a presença de cinco elementos-chave: interdependência positiva, responsabilização individual, interação promotora, habilidades sociais, e processamento de grupo.

A interdependência positiva serve para que os alunos percebam que necessitam um do outro para concluir a tarefa do grupo e que além de aprender, cada aluno precisa garantir que todos os outros membros do grupo também aprendam. Para Johnson, Johnson e Holubec (1991), os professores podem estruturar a interdependência positiva estabelecendo metas mútuas. O professor pode ainda:

Acrescentar recompensas conjuntas (se todos os membros do grupo atingirem 90 por cento ou mais de respostas corretas no teste, cada um receberá cinco pontos de bônus), dividir recursos (dando a cada membro do grupo uma parte do total das informações exigidas para completar uma tarefa), e definir papéis complementares (leitor, verificador, animador, elaborador). Para que uma situação de aprendizagem seja cooperativa, os alunos devem acreditar em que, ou todos nadam juntos, ou todos afundarão (Johnson, Johnson & Smith, 1998, p.95).

A partir da interação promotora os alunos promovem o aprendizado uns dos outros, ajudando, compartilhando e incentivando os esforços para aprender. Os professores devem estruturar os grupos e o ambiente de sala de aula, de modo que os alunos sejam constantemente estimulados a explicar, discutir e ensinar o que sabem aos colegas. Fazer isso, propicia processos cognitivos como o de expressar o caminho percorrido para resolver problemas, colaborar para a construção do conhecimento de todos os colegas, conectar as vivências de aprendizagem do presente com as vivências do passado, desafiar cada um a raciocinar e tirar conclusões, bem como a desenvolver modelos e a facilitar os esforços para aprender.

As respostas verbais e não verbais dos membros de outro grupo proporcionam importante respaldo do desempenho de um estudante (Johnson, Johnson & Smith, 1998,

p.95). Johnson, Johnson e Smith (1998, p.95) ressaltam também que para se conseguir uma interação promotora significativa, o tamanho do grupo precisa ser pequeno, de dois a quatro membros.

O terceiro elemento é a responsabilidade individual, em que o desempenho de cada aluno é avaliado e os resultados devolvidos ao grupo e ao indivíduo. É importante que os membros do grupo saibam quem precisa de mais assistência para concluir a tarefa e que nenhum membro espere que outros façam por ele a sua parte no trabalho. As maneiras comuns de estruturar a responsabilidade individual incluem avaliações individuais e selecionar aleatoriamente um aluno para representar os esforços de todo o grupo na resolução de uma tarefa.

Muitos estudantes nunca foram colocados em situações de aprendizagem na qual necessitassem trabalhar cooperativamente e, portanto, carecem de habilidades sociais de colaboração, necessárias para que o grupo funcione efetivamente, tais como: liderança, tomada de decisão, construção de confiança, comunicação e gerenciamento de conflitos. Essas habilidades devem ser desenvolvidas na mesma medida de importância das habilidades acadêmicas.

O processamento de grupo consiste num tempo específico que o professor proporciona aos grupos para que discutam quão bem estão alcançando seus objetivos, ou não, e manter relações de trabalho eficazes entre os membros. O processamento de grupo é um instrumento usado para melhorar os processos que os membros usam para maximizar seu próprio aprendizado e o aprendizado mútuo. Durante esse processo, o grupo pode, por exemplo, descrever quais ações dos membros foram úteis ou menos úteis no sentido de assegurar eficientes relações de trabalho, relatar se todos os membros do grupo atingiram seus alvos de aprendizagem e tomar decisões sobre quais comportamentos devem continuar e quais devem ser mudados. Para Johnson et al. (1998, p.95)

O processamento de grupo pode resultar no enxugamento do processo de aprendizagem visando torná-lo mais simples e efetivo (reduzindo a complexidade), na eliminação de ações inadequadas e inábeis (submetendo o processo à prova de erros), na melhoria contínua das habilidades dos alunos de trabalhar como parte de uma equipe, e dar aos membros do grupo uma oportunidade de celebrar seus trabalhos difíceis e sucessos.

São inúmeros os benefícios da aprendizagem cooperativa apontados na literatura. Por exemplo, Cohen (2017, p.7) justifica o uso do trabalho em grupo no fato deste ser:

[...] excelente para o aprendizado conceitual, para a resolução criativa de problemas e para o desenvolvimento de proficiência em linguagem acadêmica.

Socialmente, melhora as relações intergrupais, aumentando a confiança e a cordialidade. Ensina habilidades para atuar em equipe que podem ser transferidas para muitas situações, sejam acadêmicas ou da vida cotidiana.

Desde a década de 60 que os irmãos David W. Johnson e Roger T. Johnson, e colaboradores, desenvolvem um estudo abrangente de todas as pesquisas conduzidas acerca da aprendizagem cooperativa e seus efeitos. Esses pesquisadores encontraram mais de 305 estudos que comparam a relativa eficácia das aprendizagens cooperativa, competitiva e individualista em função do desempenho individual em instituições de ensino superior.

Em uma meta análise destas pesquisas, David W. Johnson, Roger T. Johnson e colaboradores, classificaram os resultados, comparando os esforços cooperativo, competitivo e individualista em três largas categorias relativas à qualidade da experiência em ensino superior: sucesso acadêmico, qualidade dos relacionamentos, e ajustamento psicológico à vida universitária. Segundo esses autores a aprendizagem cooperativa aumenta o desempenho acadêmico. Além disso:

O esforço cooperativo promove maior estima entre estudantes do que o faz o esforço competitivo ou o individualista e isso vale também entre estudantes de diferentes etnias, cultura, linguagem, classe social, habilidade e sexo. Estudantes que aprendem de modo cooperativo sentem maior apoio social, tanto acadêmico quanto pessoal, da parte de seus colegas de classe e professores, muito mais do que sentem os alunos que trabalham de modo competitivo ou individualista (Johnson, Johnson & Smith, 1998, p.96).

A aprendizagem cooperativa aumenta a qualidade do ajustamento social à vida universitária, tornam os estudantes mais habilitados socialmente do que os que trabalham de modo competitivo ou individualista e está altamente relacionada com uma larga variedade de índices de saúde psicológica, dentre as quais, a promoção bem mais elevada da auto estima. Além disso, Johnson et al. (1998, p.97) afirmam que

Existe uma tendência de relação recíproca entre esses resultados. Quanto mais esforço os estudantes gastam no trabalho em conjunto, tanto maior a tendência de eles se estimarem uns aos outros. Quanto mais eles se estimam, com mais afinco se esforçam para aprender. Quanto mais os indivíduos trabalham juntos, maior será sua competência social, autoestima e saúde psicológica em geral. Quanto mais psicologicamente saudáveis eles são, maior a tendência de eles trabalharem efetivamente juntos. Quanto maior o número de relações comprometidas nas quais as pessoas se envolverem, mais saudáveis elas serão psicologicamente; por sua vez, pessoas mais saudáveis são mais capazes de desenvolver relações zelosas e comprometidas.

Mesmo diante dos inúmeros benefícios da aprendizagem cooperativa, como os que apontamos anteriormente, é comum encontrarmos alunos em sala de aula que resistem a esse tipo de trabalho. Para Tolman e Kremling (2017, p.3), “a resistência do aluno pode

ser definida como resultado de um estado motivacional no qual os estudantes rejeitam as oportunidades de aprendizado devido a fatores sistêmicos”. Para estes pesquisadores, a resistência do aluno não é uma característica que faz parte de sua personalidade, mas é um estado motivacional fluido que pode ser influenciado.

Tolman e Kreming (2017) apresentam um modelo sistemático, denominado modelo integrado de resistência dos estudantes (IMSR), que descreve os motivos que levam à resistência dos estudantes ao trabalho colaborativo. Este modelo é composto por quatro elementos: o desenvolvimento cognitivo, a metacognição, as forças ambientais e efeitos negativos de experiências de sala de aula. Para Tolman e Kreming, esses elementos são altamente interdependentes de modo que todo o sistema é afetado pela mudança em um de seus elementos.

No tocante ao desenvolvimento cognitivo, muitos estudantes têm visões simplistas da formação do conhecimento, sendo que acreditam que a única fonte confiável de conhecimento está na figura do professor, além disso, esses alunos apresentam altos níveis de resistência ao trabalho colaborativo porque, para eles, a aprendizagem entre pares é vista como uma perda de tempo, e seus pares não são vistos como fontes credíveis de conhecimento (Stover & Holland, 2018, p.3, tradução nossa).

A metacognição foi definida por John Flavell (Stanford University) nos anos 1970 como o conhecimento que as pessoas têm sobre seus próprios processos cognitivos e a habilidade de controlar esses processos, monitorando, organizando, e modificando-os para realizar objetivos concretos (Flavell, 1979). Em outras palavras a metacognição se refere à habilidade de refletir sobre uma determinada tarefa e sozinho selecionar e usar o melhor método para resolver essa tarefa. Alguns alunos resistem à colaboração devido à possibilidade de revelarem deficiências na sua inteligência e não querer arriscar nenhuma atividade na qual eles podem falhar (Dweck, 2006). Existem ainda aqueles que preferem trabalhar de forma independente e têm uma visão negativa do trabalho em grupo (Alpay & Ireson, 2006).

Uma das forças externas identificadas pelo modelo integrado de resistência dos estudantes (IMSR) inclui as experiências negativas em sala de aula dos alunos. A aprendizagem colaborativa tem muitos benefícios documentados, porém, muitos estudantes tiveram experiências negativas com esse tipo de trabalho o que levam à resistência dos estudantes (Fiechtner & Davis, 1984). Outra força externa que leva à resistência do aluno ao trabalho em grupo identificada na IMSR, são forças ambientais, como gênero (Widnall, 1988), cultura e racismo (Roksa et al. 2017).

Stover e Holland (2018) apresentam sugestões apontadas na literatura de como os professores podem impactar cada um dos quatro elementos do modelo IMSR para diminuir o nível de resistência dos alunos. Para esses pesquisadores, o professor deve compartilhar com os estudantes suas expectativas sobre o método da aprendizagem colaborativa desde o início do curso, enfatizando junto aos grupos que a aprendizagem é um esforço construído em conjunto, professor e alunos, no qual cada aluno deve ter voz e participar ativamente dessa construção.

Para garantir um trabalho produtivo em grupo, os professores devem comunicar expectativas, criar estrategicamente grupos, estruturar atividades, desenvolver o trabalho de andaime com uma cultura de sala de aula favorável e enfatizar a responsabilidade individual (Miller, 2014, tradução nossa), formar grupos com a mesma quantidade de mulheres e homens e enfatizar a importância e os benefícios da aceitação social do grupo para visões divergentes que provavelmente surgirão devido a diferenças de experiências culturais (Stover & Holland, 2018).

### **3 METODOLOGIA**

Este trabalho possui uma abordagem qualitativa com delineamento de uma pesquisa-ação, que segundo a definição de Thiollent (2011, p. 20):

É um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos do modo cooperativo ou participativo.

Trata-se de um experimento didático-formativo, na perspectiva da teoria histórico-cultural e da teoria do ensino desenvolvimental de Vasili Davidov. Na visão de Freitas (2010), o experimento didático-formativo é uma investigação pedagógica que tem, entre outros aspectos, como foco da pesquisa, o professor e os alunos em atividade de ensino e aprendizagem. Assim, o método do experimento didático formativo vai além de um método pesquisa, estendendo-se, também, para método de ensino e de aprendizagem.

O método do experimento didático-formativo apresenta algumas vantagens quando comparados a outros tipos de experimentos. Por exemplo, permite a intervenção direta do pesquisador nos processos psíquicos e pedagógicos que investiga, experimenta com componentes curriculares escolares que permitem definir os diferentes aspectos do ensino que tem influência no desenvolvimento dos alunos e permite examinar as



condições em que se geram a aprendizagem (Aquino, 2015).

Na visão de Davidov e Márkova, “o experimento didático-formativo vê-se enriquecido com a observância de aspectos, detalhes e etapas isoladas da gênese dos fenômenos psicológicos e pedagógicos que se pesquisam e da aprendizagem que é provocada na sua condução” (Davidov & Márkova, 1987).

Aquino (2015), a partir de sua experiência na condução de pesquisas experimentais, apresenta algumas etapas do método do experimento didático-formativo. A primeira consiste numa revisão de literatura, que foi apresentada na segunda seção deste artigo. As demais são: o diagnóstico da realidade estudada, a elaboração do sistema didático experimental, o desenvolvimento do experimento didático-formativo, a análise dos dados e a elaboração do relatório final.

#### **4 PERCURSO METODOLÓGICO**

O percurso metodológico desta pesquisa foi guiado pelas etapas do experimento didático-formativo descritas por Aquino (2015). A primeira consiste na revisão de literatura, já apresentada na segunda seção deste artigo. Na presente seção, apresentaremos como faremos o diagnóstico da realidade estudada, a elaboração do sistema didático experimental e o desenvolvimento do experimento didático-formativo, que fazem parte do método. As duas últimas etapas descritas por Aquino (2015) são a análise dos dados e a elaboração do relatório final, essas serão apresentadas na penúltima seção desse artigo.

Com o objetivo de traçar e analisar o perfil dos estudantes ingressos dos cursos de uma Universidade pública brasileira no ano de 2020, consideramos a aplicação de um questionário aos estudantes como uma forma de obtermos as respostas necessárias para a construção do perfil. Para Gil (2008, p.122) o questionário apresenta uma série de vantagens:

- a) possibilita atingir grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa, já que o questionário pode ser enviado pelo correio; b) implica menores gastos com pessoal, posto que o questionário não exige o treinamento dos pesquisadores; c) garante o anonimato das respostas; d) permite que as pessoas o respondam no momento em que julgarem mais conveniente; e) não expõe os pesquisados à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado.

Fazendo uso do aplicativo Google Formulário, elaboramos perguntas abertas e fechadas divididas em 3 grupos: Socioculturais - como sexo, idade, estado civil; Socioeconômicas - como renda mensal familiar, trabalho, propriedade de computadores e

automóveis; Socioeducacionais - como escolaridade dos pais, ano e tipo de escola que concluiu o ensino médio, número de vestibulares prestados, entre outras.

Aplicamos ainda uma avaliação diagnóstica de conhecimentos básicos de matemática que foi realizada individualmente, sem consulta e teve duração de 2h. Os tópicos abordados foram: operações com números inteiros, racionais e reais; produtos notáveis e fatoração; equações e inequações do 1º e do 2º grau; relações métricas no triângulo retângulo. Esses tópicos foram escolhidos a partir das dificuldades de alunos observadas tanto na nossa experiência ensino, quanto em outras pesquisas da área da Educação Matemática.

Em função de resultados de pesquisas como (Stover & Holland, 2018), buscamos diminuir a resistência dos alunos ao trabalho colaborativo, informando-os que a metodologia empregada no curso seria a aprendizagem cooperativa, como forma de desenvolver as habilidades de comunicação e colaboração entre eles, destacando que tanto no meio acadêmico quanto no profissional, é fundamental que pessoas colaborem para resolver problemas complexos.

Para tanto, apresentamos aos alunos pesquisas como as de Tran (2014), Herrmann (2013) e Buchs e Butera (2015), que identificam o impacto positivo da colaboração tanto em termos cognitivos quanto acadêmicos. Buscamos compartilhar de forma frequente durante o curso, nossas expectativas de que os alunos precisavam assumir um papel mais ativo trabalhando em equipes colaborativas.

A seguir, descreveremos como garantimos a presença dos cinco elementos chaves, segundo Johnson et al. (1998), da aprendizagem cooperativa durante nossa investigação por meio do experimento didático-formativo.

A interdependência positiva e a responsabilidade individual foram implementadas a partir do sistema de avaliação que constava de 4 (quatro) notas: frequência (N1), tarefas diárias (N2), nota de processamento individual (N3) e média geral do grupo (N4). As notas N1 e N2, estruturaram uma responsabilização individual de tal modo que o desempenho de cada aluno seja avaliado. A nota de processamento individual N3 é obtida a partir da pontuação obtida por cada membro na avaliação de seus pares segundo a Tabela 3 que veremos mais adiante. A média geral do grupo (N4) consiste na média das notas N1 e N2 de todos os membros. Desse modo, a média final de cada aluno dependia, além das suas notas individuais, das notas dos demais componentes do grupo criando assim a interdependência positiva.

A fim de estimular a interação promotora, os alunos foram divididos em grupos de 4

ou 5 membros e os grupos tiveram, em todas as aulas, um grupo de acadêmicos do curso de licenciatura em Matemática que atuaram como monitores e que também tinham a função de assegurar que os membros do grupo promovessem a interação face-a-face.

Os pesquisadores, dentre outras coisas, tiveram a função de observar as habilidades sociais dos membros do grupo, no que se referem à capacidade de articular pensamentos, sentimentos, ações em função de consequências positivas para si e para os outros, empatia, assertividade, fazer amizades, solução de problemas interpessoais, comunicação, civilidade, buscar soluções para conflitos, acreditar em suas ações e ter autocontrole para lidar com suas emoções.

Para o processamento de grupo, utilizamos a escala de satisfação com o grupo de trabalho (esagt) aplicada em (Dórdio Dimas et, al., 2018) que é composta por sete itens que avaliam a satisfação relativamente aos seguintes aspectos: desempenho, forma de trabalhar da equipe, relações entre os membros da equipe, relação entre os membros e o líder, papel desempenhado por cada membro na equipe e clima da equipe.

Ao final da primeira e da segunda semana, foi solicitado aos estudantes que indicassem o seu grau de satisfação ou de insatisfação com cada um dos aspectos relativos ao seu grupo de trabalho, utilizando para tal, a Tabela 2 na qual empregamos uma escala de avaliação de tipo Likert com 7 opções de resposta (1 = totalmente insatisfeito, 2 = bastante insatisfeito, 3 = moderadamente insatisfeito, 4 = nem satisfeito, nem insatisfeito, 5 = moderadamente satisfeito, 6 = bastante satisfeito, 7 = totalmente satisfeito). O processamento de grupo foi desenvolvido em dois momentos: após o preenchimento, de forma individual (Quadro 1) os grupos se reuniram e sob a mediação dos pesquisadores, foram estimulados a debaterem e preencherem a mesma tabela com a opinião do grupo.

**Quadro 1:** Ficha de processamento de grupo

Ficha de processamento de grupo	Grau de satisfação
Clima existente na equipe de trabalho. Forma de trabalhar da equipe. Resultados alcançados pela equipe. Resultados alcançados por você e sua contribuição para com a equipe. Relações entre os membros da equipe. Papel que cada membro desempenha na equipe. Relação entre os membros da equipe e os professores. Forma como os professores organizam e coordenam as atividades da equipe.	

Fonte: Dórdio Dimas et, al., 2018

Aos participantes foi solicitado que avaliassem cada membro do grupo, indicando o seu nível de satisfação ou de insatisfação (Quadro 2). Foi utilizada a mesma escala de

avaliação de tipo Likert da Tabela 1, porém com algumas modificações nos itens a serem avaliados, adequando-se aos objetivos desta pesquisa. A avaliação realizada gerou uma pontuação atribuída a cada membro da equipe, que posteriormente foi convertida em uma nota de 0 a 10. Esta avaliação foi dividida em dois momentos, uma ao final da primeira semana do curso e outra ao final da segunda semana do curso.

Quadro 2: Ficha de processamento individual – Avaliação de cada membro do grupo

Ficha de processamento individual – Avaliação de cada membro do grupo	Grau de satisfação
Contribuição para o clima existente na equipe de trabalho. Forma de trabalhar na equipe. Contribuição para os resultados alcançados pela equipe. Relação com os demais membros da equipe. Sugestão para melhorar o desempenho no membro	

Fonte: Adaptado de Dórdio Dimas et, al., 2018

Ressaltamos que houve uma preocupação com essa avaliação, no sentido de possibilitar que a mesma contribuísse para a formação dos envolvidos no aspecto do desenvolvimento de habilidades sociais, na perspectiva do exercício da crítica construtiva e na recepção e processamento dessas críticas.

Cohen e Lotan (2017) fornecem um modelo de questionário para os alunos avaliarem o trabalho em grupo. Fizemos uso de uma adaptação deste formulário conforme Quadro 3, o qual os estudantes tinham que preenchê-lo diariamente. O propósito foi termos um feedback diário de como foi o desenvolvimento do trabalho em grupo de cada aluno no decorrer de todo o curso.

Quadro 3: ficha diária de processamento individual em relação ao trabalho em grupo.

Ficha diária de processamento individual – Avaliação de cada membro do grupo
1. Qual foi seu nível de interesse pelo trabalho em grupo hoje? <input type="checkbox"/> muito interessado <input type="checkbox"/> razoavelmente interessado <input type="checkbox"/> um pouco interessado <input type="checkbox"/> não muito interessado <input type="checkbox"/> nem um pouco interessado 2. Qual foi seu nível de dificuldade encontrado no trabalho em grupo hoje? <input type="checkbox"/> extremamente difícil <input type="checkbox"/> razoavelmente difícil <input type="checkbox"/> às vezes difícil <input type="checkbox"/> não muito difícil – apenas o suficiente <input type="checkbox"/> muito fácil 3. Você entendeu exatamente o que o grupo deveria fazer hoje? <input type="checkbox"/> Sabia exatamente o que fazer <input type="checkbox"/> No início eu não tinha entendido <input type="checkbox"/> Nunca ficou claro para mim. 4. Quantas vezes você teve a chance de falar durante a sessão em grupo de hoje? <input type="checkbox"/> Nenhuma <input type="checkbox"/> Uma ou duas vezes <input type="checkbox"/> Três ou quatro vezes <input type="checkbox"/> Cinco ou mais vezes 5. Se você falou menos do que gostaria, quais foram as principais razões para isso? <input type="checkbox"/> Tive medo de dizer a minha opinião <input type="checkbox"/> Outra pessoa me interrompeu. <input type="checkbox"/> Não tive chance de dar a minha opinião <input type="checkbox"/> Falei o quanto quis. <input type="checkbox"/> Ninguém prestou atenção no que falei <input type="checkbox"/> Não estava interessado na tarefa. <input type="checkbox"/> Não estava me sentindo bem hoje. 6. Você se entendeu bem hoje com todos do seu grupo? <input type="checkbox"/> Com alguns deles <input type="checkbox"/> Com metade deles <input type="checkbox"/> Com a maioria deles <input type="checkbox"/> Com todos eles <input type="checkbox"/> Com nenhum deles. 7. Com quantos alunos você interagiu hoje? <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4

Fonte: Adaptado de Cohen e Latan, 2017.

## 5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção, apresentamos resultados da pesquisa obedecendo a sequência estabelecida nos procedimentos metodológicos. Alguns subtítulos foram criados para apresentação dos resultados.

### 5.1 Diagnóstico da realidade estudada

Iniciamos com uma análise do perfil dos ingressos, destacando três aspectos: social, econômico e educacional. Responderam ao questionário social-econômico-educacional 95 estudantes, distribuídos em dois cursos: Matemática – Licenciatura (79 estudantes) e Matemática Aplicada - bacharelado (16 estudantes). No primeiro encontro com os estudantes, apresentamos a metodologia empregada no curso além de destacar os benefícios da aprendizagem cooperativa apontados na literatura.

Do total de estudantes que responderam ao questionário, 41,1% foram mulheres. A idade média dos estudantes é de 20 anos e a grande maioria (88,4%) é solteiro e não trabalha (75,8%). Dos que trabalham, perguntamos quantas horas por dia eles trabalhavam e constatamos que 82,6% trabalham de 4 a 8 horas diariamente.

Quando perguntados com quem moravam, 65,3% responderam morar com os pais. 53,7% afirmaram ter microcomputador e 95,7% possuem acesso à internet, seja em casa ou no celular. Um dado que nos chamou a atenção foi o fato de 77,9% terem afirmado que a renda familiar é de 1 a 3 salários mínimos. Outro dado é que 69,4% das mães possuem ensino médio completo ou superior completo, por outro lado, os pais somam 57,9%.

Um fator que tem impacto no desempenho dos estudantes, principalmente nos primeiros semestres, é o tipo de escola em que concluíram o ensino médio e a quanto tempo isso se deu. Nesse aspecto, 70,5% concluíram o ensino médio em 2019 e 74,7% estudaram em escolas estaduais não militares (que historicamente, possui alunos egressos com formação em matemática básica inferior quando comparados com os de escolas estaduais militares).

Ao responder qual ou quais os motivos que os fizeram escolher o curso de Matemática, seja na modalidade Licenciatura ou Aplicada (bacharelado), 53,7% responderam que sempre quiseram cursar Matemática e 90,5% afirmaram gostar de Matemática. Seguir a carreira escolhida é o pensamento de 64,2% e fazer pós-graduação

na área é o desejo de 58,9%. Ressaltamos que 34,7% e 40% responderam “talvez”, quando perguntados se seguiriam a carreira e fariam pós-graduação na área, respectivamente.

Na sala de aula, apenas 26,3% disseram que costumam estudar Matemática em grupo e o trabalho em grupo é o modo preferido de estudar de apenas 28,4%. Fora do espaço escolar, 88,4% costumava estudar Matemática sozinho e 7,4% afirmaram aprender matemática com a explicação do professor e estudando em grupo. Sobre o grau de dificuldade para aprender Matemática, 7,4% disseram que acham difícil.

Visando a obtenção de um parâmetro que nos permitisse mensurar o quanto os estudantes conheciam acerca dos conteúdos abordados na matemática básica, aplicamos, antes da primeira aula, uma avaliação diagnóstica com alguns dos tópicos que seriam abordados no decorrer do curso e que constituem conhecimentos prévios para um curso de Cálculo 1.

Foi aplicada uma avaliação contendo 10 (dez) questões. Realizaram esta avaliação 60 (sessenta) estudantes e o Quadro 1, apresenta os índices de acertos em cada questão. Os resultados da avaliação diagnóstica revelam a necessidade de levar em conta os conteúdos básicos no ensino superior de Matemática. Destacamos no Quadro 1, as cinco principais dificuldades dos estudantes que foram apontadas pela avaliação diagnóstica.

**Quadro 4:** Respostas do Aluno 1 sobre a análise da função

Objetivo de cada questão	Porcentagem de acertos
Fatorar expressões algébricas	21,7%
Resolver equações do 1º grau	23,3%
Efetuar cálculos com produtos notáveis	26,7%
Efetuar cálculos com números racionais	30%
Calcular o valor numérico de expressões algébricas	48,3%

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

O curso de Nivelamento contou com a colaboração de 22 (vinte e dois) professores do Departamento de Matemática da IES onde foi realizada a pesquisa. Os professores foram divididos ao longo das duas semanas de realização do curso e em cada dia atuavam 2 (dois) professores, ficando cada um, com 2h (duas horas) para o desenvolvimento das aulas.

Foram realizadas 10 (dez) aulas, das quais 2 (duas), a quarta e a décima aula, foram ministradas exclusivamente na forma de aulas expositivas e não houve trabalho em

grupo, isso por opção dos professores que atuaram nestes dias. Embora nosso objetivo fosse investigar a percepção e o desenvolvimento dos estudantes quando submetidos ao trabalho em grupo, os professores tinham total autonomia sobre suas aulas. Os conteúdos abordados foram: Operações com números inteiros, com números racionais e com números reais; Estudo do Polinômios; Produtos Notáveis; Fatoração; Equações e Inequações do 1º Grau; Sistema de Equações do 1º Grau; Radicais; Equação e Inequação do 2º Grau; Equação biquadrada; Equações irracionais; Relações; Funções; Função Afim; Função Quadrática; Teorema de Tales; Semelhança de triângulos; Relações métricas no triângulo retângulo; Razões trigonométricas; Polígonos regulares; Comprimento da circunferência; Áreas de figuras planas; Volume do paralelepípedo e do cubo.

## 5.2 Fichas de processamento e relato dos estudantes

Como vimos, o processamento de grupo é um dos cinco pilares da aprendizagem cooperativa. Desta forma, pensamos em realizar esse processamento ao final de cada semana em dois momentos.

No primeiro momento, os alunos preencheram o Quadro 2 individualmente e destacamos o percentual dos alunos que responderam estar totalmente satisfeitos ou bastante satisfeitos em relação a cada um dos aspectos levantados.

Os aspectos, clima existente na equipe de trabalho, forma de trabalhar da equipe, resultados alcançados pela equipe e papel que cada membro desempenha na equipe, apresentaram pouca variação de uma semana para a outra e com um percentual acima de 70% (exceto papel que cada membro desempenha na equipe com 69,6% na primeira semana). Quando questionados acerca dos resultados alcançados por eles, individualmente, e sua contribuição para com a equipe, houve uma melhora de uma semana para a outra, 52,1% para 56,7%.

No aspecto da relação entre os membros da equipe, o resultado é muito positivo, ficando acima de 80% e a leve queda de 4,8% se uma semana para a outra. Creditamos essa queda à entrada de novos alunos na segunda semana, havendo uma readequação das equipes e isso pode ter interferido na relação entre esses novos alunos e os que já estavam no curso desde o início.

O papel que cada membro desempenha na equipe foi bem avaliada, ficando com

69,6% e 70%, na primeira e segunda semana, respectivamente. Nos aspectos da relação entre os membros da equipe e os professores e da forma como os professores organizam e coordenam as atividades da equipe, os dados mostram uma melhora significativa dos resultados da segunda semana em relação à primeira, 73,9% para 83,4% e 76,1% para 81,7%, respectivamente.

Num segundo momento os alunos preencheram o Quadro 2 de maneira coletiva. Novamente, destacamos o percentual dos alunos que responderam estar totalmente satisfeitos ou bastante satisfeitos em relação a cada um dos aspectos levantados. Nos aspectos clima existente na equipe e relação entre os membros, embora os dados sejam positivos, há uma queda de 7,1% de uma semana para a outra. Mais uma vez, atribuímos esta queda à entrada de novos estudantes.

Na avaliação das equipes, a relação entre os membros da equipe e os professores e a forma como os professores organizam e coordenam as atividades, houve um aumento expressivo da primeira para a segunda semana e isso mostra a aceitação positiva por parte dos estudantes da metodologia da aprendizagem cooperativa.

No preenchimento do Quadro 3, os estudantes tinham a oportunidade de elogiar ou dar sugestões de melhoria aos aspectos avaliados como frágeis, para os membros da sua equipe. A partir das respostas dos estudantes, evidenciamos as seguintes categorias: melhorar a interação social, faltar menos às aulas, dificuldades com a matemática básica e bom relacionamento interpessoal. Preencheram o Quadro 3, 39 estudantes na primeira semana e 26 estudantes na segunda semana.

A partir da variação das porcentagens das respostas da primeira para a segunda semana, pudemos observar que “melhorar a interação social” foi a sugestão mais apontada pelos estudantes em relação aos seus pares (71,8% para 80,7%). Relacionamos este dado a pouca ou nenhuma experiência com o trabalho colaborativo desses estudantes durante a educação básica.

O aumento da sugestão de “faltar menos às aulas” (7,6% para 34,6%) e a diminuição dos que afirmaram que seus pares tinham um “bom relacionamento interpessoal” (48,7% para 20,1%), são dados que atribuímos à entrada tardia de muitos deles ao longo da segunda semana e esses não estarem tão envolvidos com o curso quanto os que já estavam desde o início das atividades.

A frequência com que a matemática básica foi apontada como uma dificuldade dos estudantes sofreu uma diminuição de, 33,3% para 26,9%, da primeira para a segunda semana. Avaliamos este dado, como reflexo positivo do curso e da metodologia proposta.



Em média, aproximadamente 58 estudantes responderam a Ficha diária de processamento individual em relação ao trabalho em grupo (Quadro 3). Buscamos estudar como evoluiu o interesse dos estudantes pelo trabalho em grupo no decorrer do curso. Os dados revelam que, em média, 92,3% dos estudantes disseram estar muito ou razoavelmente interessados, pelo trabalho em grupo, em cada um dos dias. Em relação ao nível de dificuldade encontrado no trabalho em grupo em cada dia, 22,9%, em média, classificaram como extremamente difícil ou razoavelmente difícil.

Em média, 75,2% dos estudantes afirmaram entender exatamente o que o grupo deveria fazer em cada aula e 70,8%, em média, disseram que falaram o quanto quiseram durante do trabalho em grupo. Quando perguntados se haviam mantido uma boa interação com todos os membros do seu grupo, em média, 90,4% dos estudantes, afirmaram que sim e 88,1%, em média, afirmaram ter interagido com 3 ou 4 membros, o que é bastante significativo, visto que os grupos eram compostos por 4 ou 5 estudantes.

Pedimos que alguns estudantes nos mandassem um vídeo ao final da primeira semana, relatando a impressão deles acerca do curso. O envio do vídeo não era obrigatório e 42 (quarenta e dois) estudantes enviaram o vídeo. Após a transcrição e análise de todos os vídeos, identificamos 4 (quatro) aspectos que mais os estudantes destacaram. A interação promotora é um dos cinco pilares da aprendizagem cooperativa. Esse aspecto foi ressaltado por 61,9% dos estudantes.

“o nivelamento é que ele foi bastante eficiente para lembrar o que a gente aprendeu no ensino fundamental e médio. O que achei meio prejudicial é que teve algumas aulas que alguns professores não passaram exercícios ou ficaram só na teoria e a aula ficou meio cansativa. O que eu percebi é que nós preferíamos fazer mais exercícios e menos teoria. Um ponto positivo foi a formação de grupos para um ajudar ao outro. Eu achei que isso foi muito bom por que em alguns grupos, alguns alunos sabem mais do que os outros ou entendem um assunto mais rápido e isso acaba facilitando o aprendizado de todo mundo” (Relato de um dos estudantes).

Conforme os relatos, 66,6% destacaram que gostaram da metodologia que foi aplicada no curso. A atuação dos professores foi destacada como positiva por 35,7%. E, 23,8% dos estudantes reconheceram a importância do curso para relembrar conceitos da Matemática básica.

“[...] determinados assuntos, por mais que a gente saiba ou tenha uma noção legal, sempre vai ter alguma coisa que a gente precisa reforçar aprender ou reforçar coisas que a gente vai ter que levar lá na frente. Achei bem legal o incentivo à união dos alunos que às vezes é um pouco difícil quando, por exemplo, outras pessoas que sabem bem e outras não sabem, às vezes tem que parar para explicar e muitas vezes a pessoas acaba não entendendo. Então, assim, achei uma iniciativa bem legal e acho que vamos crescer juntos e em comunidade” (Relato de um dos estudantes).

## 6 CONCLUSÃO

Apresentamos neste trabalho os pressupostos fundamentais da aprendizagem cooperativa, assim como alguns trabalhos que apontam inúmeros benefícios no uso dessa metodologia no processo ensino-aprendizagem. Possíveis causas de resistência dos estudantes ao trabalho colaborativo, também foram apresentadas, bem como maneiras sugeridas na literatura de como contornar esta dificuldade. O trabalho teve uma abordagem qualitativa com delineamento de uma pesquisa-ação e o percurso metodológico seguiu os princípios de um experimento didático-formativo.

O perfil traçado dos estudantes nos mostrou, dentre outras coisas, que, em sala de aula, apenas 26,3% disseram que costumam estudar Matemática em grupo e que o trabalho em grupo é o modo preferido de estudar de apenas 28,4%. Além disso, a avaliação diagnóstica apontou que muitos estudantes possuem sérias fragilidades em relação à Matemática básica.

As fichas de processamento preenchidas pelos estudantes ao final de cada semana demonstraram a satisfação dos mesmos em relação ao trabalho em grupo. Aspectos como: clima existente na equipe de trabalho, forma de trabalhar da equipe, resultados alcançados pela equipe, papel que cada membro desempenha na equipe, resultados alcançados individualmente, e sua contribuição para com a equipe, foram muito bem avaliados pelos estudantes, que também tiveram a oportunidade de elogiar ou dar sugestões de melhoria para os membros da sua equipe e “melhorar a interação social”, foi a sugestão mais apontada pelos estudantes.

Os dados mostraram que a grande maioria demonstrou interesse pelo trabalho em grupo, que poucos tiveram dificuldades em se adaptar com essa metodologia e que a interação entre os membros dos grupos ocorreu de forma bem sucedida. Nas falas dos estudantes, destacamos a promoção da interação promotora, a aprovação da metodologia e do desempenho dos professores que atuaram no curso.

Diante do exposto, afirmamos que o experimento didático-formativo combinado com os princípios fundamentais da aprendizagem cooperativa, revela-se como uma metodologia particularmente útil na articulação entre teoria e prática no ensino de Matemática. Sem dúvida, a organização de grupos cooperativos oportunizou experiências significativas e propícias para a construção e compartilhamento do conhecimento revelando-se como uma metodologia de eficaz, para o ensino e a aprendizagem da Matemática.

## REFERÊNCIAS

- Alpay, E., & Ireson, J. (2006). Self-theories of intelligence of engineering students. *European Journal of Engineering Education*, 31(2), 169-180.
- Aquino, O. F. (2015). O experimento didático-formativo: contribuições para a pesquisa em didática desenvolvimental. Uberaba, MG: Uniube.
- Buchs, C., & Butera, F. (2015). Cooperative learning and social skills development. Collaborative learning: Developments in research and practice, 201-217.
- Cohen, E. G., & Lotan, R. A. (2017). Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas. Penso Editora.
- Cohen, E. G., Brody, C. M., & Sapon-Shevin, M. (Eds.). (2004). *Teaching cooperative learning: The challenge for teacher education*. Suny Press.
- Cohen, E. G. (1994). Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. *Review of educational research*, 64(1), 1-35.
- Davidov, V., & Markova, A. (1987). La concepción de la actividad de estudio de los escolares. La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS, 316-336.
- Dórdio Dimas, I., Lourenço, P. R., & Rebelo, T. (2018). Escala de satisfação com o grupo de trabalho (esagt): construção e estudos de validação. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 36(1), 197-210.
- Do Carmo, P. F., & Iglioni, S. B. C. (2017). Noções de pensamento matemático avançado utilizados em pesquisas na área de educação matemática. *Revista de Produção Discente em Educação Matemática*, 6(1).
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The New Psychology of Success*. NY: Ballantine Books.
- Feichtner, S. B., & Davis, E. A. (1984). Why some groups fail: a survey of students' experiences with learning groups. *Journal of Management Education*, 9(4), 58-73.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American psychologist*, 34(10), 906.
- Foldnes, N. (2016). The flipped classroom and cooperative learning: Evidence from a randomised experiment. *Active Learning in Higher Education*, 17(1), 39-49.
- Freitas, R. A. M. D. M. (2010). Pesquisa em didática: o experimento didático formativo. X ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA ANPED Centro-Oeste, 1-11.
- Gillies, R. M. (2004). The effects of communication training on teachers' and students' verbal behaviours during cooperative learning. *International journal of educational research*, 41(3), 257-279.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. Editora Atlas SA.

- Herrmann, K. J. (2013). The impact of cooperative learning on student engagement: Results from an intervention. *Active learning in higher education*, 14(3), 175-187.
- Johnson, D., Johnson, R., & Smith, K. (1998). A aprendizagem cooperativa retorna às faculdades. *Change*, 3(4), 91-102.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2008). Social interdependence, moral character, and moral education. In J. Nucci & D. Narvaez (Eds.), *Handbook on moral and character education*. Mahwah, NJ: Erlbaum Associates.
- Johnson, D. W., Johnson, R., & Holubec, E. (1991). Cooperation in the college classroom. *Edina, MN: Interaction Book Company*.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Stanne, M. B. (2000). Cooperative learning methods: A meta-analysis.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2002). Learning together and alone: Overview and meta-analysis. *Asia Pacific Journal of Education*, 22(1), 95-105.
- Kagan, S. (1989). The structural approach to cooperative learning. *Educational leadership*, 47(4), 12-15.
- Miller, A. (2014). Not Just Group Work—Productive Group Work (Edutopia report for George Lucas Educational Foundation). Retrieved from <https://www.edutopia.org/blog/productive-group-work-andrew-miller>
- Palincsar, A. S., & Herrenkohl, L. R. (1999). Designing collaborative contexts: Lessons from three research programs.
- Panitz, T. (1996). A definition of collaborative vs cooperative learning.
- Roksa, J., Kilgo, C. A., Trolan, T. L., Pascarella, E. T., Blaich, C., & Wise, K. S. (2017). Engaging with diversity: How positive and negative diversity interactions influence students' cognitive outcomes. *The Journal of Higher Education*, 88(3), 297-322.
- Slavin, R. E. (1996). Research on cooperative learning and achievement: What we know, what we need to know. *Contemporary educational psychology*, 21(1), 43-69.
- Stover, S., & Holland, C. (2018). Student Resistance to Collaborative Learning. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 12(2), 8.
- Terwel, J., Gillies, R. M., Van den Eeden, P., & Hoek, D. (2001). Co-operative learning processes of students: A longitudinal multilevel perspective. *British Journal of Educational Psychology*, 71(4), 619-645.
- Thiollent, M. (2011). *Metodologia da pesquisa-ação*. 18. ed. São Paulo: Cortez.
- Tolman, A. O. & Kremling, J. (2017). *Why Students Resist Learning: A Practical Model for Understanding and Helping Students*. Sterling, VA: Stylus Publishing.

- Tran, V. D. (2014). The effects of cooperative learning on the academic achievement and knowledge retention. *International journal of higher education*, 3(2), 131-140.
- Webb, N. M., & Mastergeorge, A. (2003). Promoting effective helping behavior in peer-directed groups. *International Journal of Educational Research*, 39(1-2), 73-97.
- Neber, H., Finsterwald, M., & Urban, N. (2001). Cooperative learning with gifted and high-achieving students: A review and meta-analyses of 12 studies. *High Ability Studies*, 12(2), 199-214.
- Johnson, D., & Johnson, R. (2000). The eight steps of ensuring diversity is a resource. *The Newsletter of the Cooperative Learning Institute*, 15(1).
- Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (2001). Common Mistakes in Using Cooperative Learning. *The Newsletter of the Cooperative Learning Institute*, 16(1).
- Widnall, S. E. (1988). AAAS presidential lecture: Voices from the pipeline. *Science*, 241, 1740-1745.

## NOTAS

### TÍTULO DA OBRA


Uma investigação didático-pedagógica no âmbito da aprendizagem cooperativa

### Francisco Eteval da Silva Feitosa

Doutorado

Universidade Federal do Amazonas, Departamento de Matemática, Manaus, Brasil.

sfeitosa@ufam.edu.br


 <https://orcid.org/0000-0003-0913-3427>

### Sonia Barbosa Camargo Iglori

Doutorado

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC/SP, Brasil

soniaigliori@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-6354-3032>

### Endereço de correspondência do principal autor

Avenida das Oliveiras, n.9, Novo Israel, 69.039-205, Manaus, AM, Brasil.

### AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

### CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

**Concepção e elaboração do manuscrito:** F.E.S. Feitosa, S.B.C. Iglori.

**Coleta de dados:** F.E.S. Feitosa.

**Análise de dados:** F.E.S. Feitosa, S.B.C. Iglori.

**Discussão dos resultados:** F.E.S. Feitosa, S.B.C. Iglori.

**Revisão e aprovação:** F.E.S. Feitosa, S.B.C. Iglori.

### CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

### FINANCIAMENTO

Não se aplica.

### CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

### APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.



## CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

## LICENÇA DE USO – uso exclusivo da revista

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

## PUBLISHER – uso exclusivo da revista

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

## EDITOR – uso exclusivo da revista

Méricles Thadeu Moretti e Rosilene Beatriz Machado.

## HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 25-06-2020 – Aprovado em: 06-03-2021

