

APRENDIZAGEM COOPERATIVA E AUTORREGULAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

COOPERATIVE LEARNING AND SELF-REGULATION IN MATHS TEACHING

APRENDIZAJE COOPERATIVO Y AUTORREGULACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Sandra Ricardo¹ [ORCID: 0000-0002-8545-6765]

Luana Resende²

¹Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal, sricardo@utad.pt

²Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal, "Luana Lobato" <luanalobatorc@gmail.com>

Resumo

Este estudo investiga o impacto da metodologia de aprendizagem cooperativa no desenvolvimento da autorregulação da aprendizagem em alunos do 2.º ciclo do ensino básico, na disciplina de Matemática. Pretende-se analisar de que forma a metodologia da aprendizagem cooperativa pode potenciar o desenvolvimento de capacidades transversais, com destaque para a autorregulação, a autonomia e o pensamento crítico, elementos fundamentais para o sucesso académico e pessoal dos alunos. Adotou-se um desenho de investigação quasi-experimental, comparando duas turmas do 6.º ano do Ensino Básico: uma turma experimental, onde foi implementada a aprendizagem cooperativa, e uma turma de controlo, que seguiu uma abordagem tradicional. Os alunos da turma experimental demonstraram uma evolução significativa na sua capacidade de autorregulação da aprendizagem, evidenciada pelo uso mais frequente de estratégias metacognitivas, bem como pela melhoria na gestão do tempo e na organização do estudo. Além disso, a interação cooperativa entre pares revelou-se determinante na promoção do envolvimento ativo e motivação dos alunos, consolidando um ambiente de aprendizagem dinâmico e participativo. Os resultados evidenciam que a aprendizagem cooperativa fortalece o envolvimento dos alunos no seu percurso educativo e contribui para o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI, tais como autonomia, pensamento crítico, criatividade e autorregulação.

Palavras-chave: aprendizagem cooperativa, autorregulação da aprendizagem, ensino da matemática, inovação pedagógica, 2º ciclo do ensino básico.

Abstract

This study investigates the impact of cooperative learning methodology on the development of self-regulation of learning in 2nd cycle primary school students in the subject of Maths. The aim is to analyse how the cooperative learning methodology can enhance the development of transversal skills, especially self-regulation, autonomy and critical thinking, which are fundamental elements for students' academic and personal success. A quasi-experimental research design was adopted, comparing two 6th grade classes: an experimental class, where co-operative learning was implemented, and a control class, which followed a traditional approach. The students in the experimental class showed significant progress in their ability to self-regulate their learning, as evidenced by the more frequent use of metacognitive strategies, as well as improvements in time management and study organisation. In addition, cooperative interaction between peers proved decisive in promoting the active involvement and motivation of the students, consolidating a dynamic and participatory learning environment. The results show that co-operative learning strengthens students' involvement in their educational path and contributes to the development of essential skills for the 21st century, such as autonomy, critical thinking, creativity and self-regulation.

Keywords: co-operative learning, self-regulation of learning, maths teaching, pedagogical innovation, second cycle of basic education.

Resumen

Este estudio investiga el impacto de la metodología de aprendizaje cooperativo en el desarrollo de la autorregulación del aprendizaje en alumnos de 2º ciclo de primaria en la asignatura de Matemáticas. Se pretende analizar cómo la metodología de aprendizaje cooperativo puede potenciar el desarrollo de competencias transversales, especialmente la autorregulación, la autonomía y el pensamiento crítico, elementos fundamentales para el éxito académico y personal de los alumnos. Se adoptó un diseño de investigación cuasi-experimental, comparando dos clases de 6º curso: una clase experimental, en la que se aplicó el aprendizaje cooperativo, y una clase de control, que siguió un enfoque tradicional. Los alumnos de la clase experimental mostraron progresos significativos en su capacidad para autorregular su aprendizaje, como lo demuestra el uso más frecuente de estrategias metacognitivas, así como mejoras en la gestión del tiempo y la organización del estudio. Además, la interacción cooperativa entre compañeros resultó decisiva para promover la implicación activa y la motivación de los estudiantes, consolidando un entorno de aprendizaje dinámico y participativo. Los resultados muestran que el aprendizaje cooperativo refuerza la implicación de los estudiantes en su trayectoria educativa y contribuye al desarrollo de competencias esenciales, como la autonomía, el pensamiento crítico, la creatividad y la autorregulación.

Palabras-clave: aprendizaje cooperativo, autorregulación del aprendizaje, enseñanza de las matemáticas, innovación pedagógica, segundo ciclo de la educación básica.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o debate sobre as finalidades da escola tem vindo a destacar a importância de formar cidadãos críticos, autónomos e capazes de tomar decisões informadas. Estudos diversos reforçam esta premência ao evidenciar que o sucesso académico não depende apenas da aquisição de conteúdos, mas também do desenvolvimento de capacidades transversais essenciais para cidadãos ativos e conscientes. A OCDE (2023) declara que a colaboração ou cooperação, componentes chaves do trabalho em equipa, podem ser incorporadas no currículo para facilitar a aprendizagem dos alunos.

O ensino e, em particular, o ensino da matemática, para além de contribuir para a aprendizagem e consolidação de saberes essenciais, deve potenciar um desenvolvimento de capacidades transversais essenciais. Como apoio ao ensino, documentos normativos estabelecem linhas diretrizes. Em Portugal, o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), documento de referência para a organização de todo o sistema educativo, redigido pelo Ministério da Educação, e em vigor desde 2017, destaca as competências fundamentais a promover no ensino e na aprendizagem. Nesse documento, o desenvolvimento pessoal, a autonomia, o relacionamento interpessoal, o pensamento crítico e a criatividade são descritas como competências centrais, o que demonstra uma evidente preocupação com estas aptidões, em consonância com as diretrizes mundiais. Esse documento determina que metodologias em que os alunos trabalhem juntos, cooperando uns com os outros, devem ser privilegiadas, pois a interação e cooperação entre pares proporciona uma aprendizagem mais motivadora, dinâmica e interessante (Martins et al., 2017). Em Portugal, contamos ainda com o documento Aprendizagens Essenciais de Matemática (AE) (Canavarro et al., 2021), que determina os conteúdos, as capacidades matemáticas e as capacidades gerais e transversais que devem ser tidas em consideração pelos professores da disciplina. Esse documento estabelece que o pensamento crítico, a criatividade, a colaboração, a autorregulação, as atitudes de autoconfiança, perseverança, iniciativa e autonomia, além da valorização do papel do conhecimento, devem ser alvo de desenvolvimento ao longo da escolaridade básica e devem ser promovidos em todos os temas de aprendizagem.

Este trabalho parte da experiência realizada com duas turmas do 6.º ano de escolaridade, 2.º ciclo do ensino básico, inserida na prática de ensino supervisionada (PES), e visa analisar de que forma a aprendizagem cooperativa pode constituir-se como promotora de capacidades transversais, com ênfase na autorregulação da aprendizagem. Pretende-se, assim, dar resposta a duas questões centrais: (i) Qual é o impacto da aprendizagem cooperativa no desenvolvimento da autorregulação em Matemática? (ii) De que forma esta metodologia contribui para a consolidação de competências fundamentais para o século XXI?

1 REVISÃO DA LITERATURA

A aprendizagem cooperativa é uma metodologia de ensino e de aprendizagem em que os alunos trabalham em pequenos grupos para atingir objetivos comuns, ajudando-se mutuamente na construção do conhecimento (Johnson & Johnson, 2018). Segundo Lopes e Silva (2022) é um modelo educativo que propõe uma forma alternativa de organizar a educação escolar a diferentes níveis: escola, sala de aula e métodos de ensino e de aprendizagem. A sua utilização possibilita que os alunos aprendam a cooperar e cooperem para aprender. Nesta metodologia de ensino os alunos assumem um papel central em torno da sua aprendizagem e, ao interagirem com os seus pares, constroem conhecimentos e desenvolvem competências cognitivas e sociais, sendo incentivados a resolver problemas, discutir conceitos, realizar atividades práticas e refletir sobre as suas ações e aprendizagens (Lopes e Silva, 2022).

A aprendizagem cooperativa é uma das metodologias de ensino mais pesquisadas de todos os tempos e os resultados são muito claros ao apontar diversas vantagens tanto a nível académico (Johnson & Johnson, 1989; Slavin, 1995), quando a nível social e afetivo. A eficácia deste modelo está ancorada em cinco elementos essenciais: interdependência positiva, responsabilidade individual e de grupo, interação estimuladora, domínio de competências sociais e avaliação do funcionamento do grupo (Johnson et al., 1999). Estudos demonstram que a cooperação entre pares favorece não só a aquisição de conteúdos, mas também o desenvolvimento de capacidades metacognitivas e autorregulatórias (Slavin, 2014).

As novas Aprendizagens Essenciais de Matemática, publicadas em 2021, associam e valorizam capacidades e atitudes gerais transversais decorrentes das competências previstas no PASEO. Segundo os autores, as capacidades a promover mais diretamente relacionadas com a Matemática são as capacidades de pensamento crítico, criatividade, colaboração e autorregulação (Canavarro et al., 2021, p.5).

A OCDE (2023) define pensamento crítico como “a capacidade de avaliar e julgar cuidadosamente declarações, ideias e teorias relativas a explicações ou soluções alternativas, de modo a alcançar uma opinião competente e independente”. Ennis (1987, p.46), um dos pesquisadores mais influentes na área, por sua vez, defende que pensamento crítico é “um pensamento racional e reflexivo e que visa decidir em que acreditar ou o que fazer”. Mumford et al. (2012) definiram criatividade como a habilidade de abordar problemas ou situações com uma nova perspetiva, resultando em soluções aparentemente não tradicionais. Segundo estes autores, trata-se de um processo pelo qual novas ideias, abordagens ou informações são desenvolvidas.

No que concerne à autorregulação da aprendizagem, entende-se este processo como a capacidade do aluno planificar, monitorizar e avaliar o seu percurso de aprendizagem (Schunk & Zimmerman, 2008). A investigação mostra que alunos que desenvolvem estas competências tendem a apresentar maior autonomia, envolvimento e sucesso académico (Ganda & Boruchovitch, 2018). A promoção de situações em que os alunos analisam, argumentam, fundamentam decisões e colocam novas questões, alinha-se com os princípios de uma escola que se afirma como centro de interação social e de desenvolvimento integral.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo de estudo

O presente estudo adota um desenho quasi-experimental, conforme proposto por Fraenkel e Wallen (2011), com um grupo de controlo e um grupo experimental. Esta abordagem permitiu comparar os efeitos da implementação da aprendizagem cooperativa com uma prática tradicional, visando avaliar o seu impacto no desenvolvimento das capacidades transversais em alunos do 2.º ciclo do Ensino Básico.

2.2 Participantes

A amostra foi constituída por 35 alunos do 6.º ano de escolaridade, oriundos de duas turmas de uma escola pública portuguesa. A turma experimental (TE) integrou 21 alunos (12 raparigas e 9 rapazes); a turma de controlo (TC) incluiu 14 alunos (6 raparigas e 8 rapazes).

2.3 Recolha de dados

Neste trabalho exploramos dados recolhidos através de um instrumento validado para avaliar dimensões da autorregulação da aprendizagem: o Inventário da Consciência Metacognitiva – versão Júnior (ICM Jr., versão B), que avalia o conhecimento da cognição e a regulação da cognição dos alunos. Este instrumento foi aplicado sob a forma de pré-teste e pós-teste, antes e após o período de intervenção.

2.4 Descrição da Intervenção

A intervenção pedagógica decorreu ao longo de três semanas, correspondendo a um total de 15 horas de aulas de Matemática, centradas no tema *Dados e Probabilidades*, no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada (PES). Na turma experimental, as sessões foram desenvolvidas com base na metodologia da aprendizagem cooperativa. Os alunos foram organizados em grupos heterogéneos de 3 a 4 elementos e a docente (professora estagiária) assumiu o papel de promotora das atividades, monitorizando o desempenho dos alunos e encorajando-os ao uso de estratégias metacognitivas. A turma de controlo seguiu uma abordagem tradicional, com foco na exposição e resolução individual de exercícios orientados pela professora titular da turma, assumindo esta o papel central no processo de ensino.

2.5 Objetivos do estudo

Os objetivos foram definidos em três domínios:

- Cognitivos e procedimentais: formular questões, recolher e interpretar dados estatísticos, fundamentar decisões, divulgar conclusões.
- Sociais: aceitar e prestar apoio, respeitar as regras e as opiniões dos colegas, cooperar na realização das tarefas.
- Autorregulatórios: planear, monitorizar e avaliar o próprio processo de aprendizagem.

3 RESULTADOS

A análise dos dados recolhidos através do ICM Jr. (versão B) permitiu avaliar a evolução das competências de autorregulação nos alunos das duas turmas envolvidas no estudo. Os dados foram analisados a partir da comparação entre os resultados dos pré-testes e dos pós-testes aplicados nas turmas experimental e de controlo.

3.1 Resultados do Inventário da Consciência Metacognitiva (ICM Jr.)

Selecionaram-se os itens do Inventário da Consciência Metacognitiva (ICM Jr.) relacionados com a regulação da cognição, com enfoque em comportamentos de planeamento, monitorização e avaliação do processo de aprendizagem:

- Item 6: "Eu desenho esquemas ou diagramas para me ajudar a compreender."
Item 7: "Quando já terminei uma tarefa escolar, pergunto-me se aprendi o que queria."
Item 9: "Eu penso sobre o que preciso de aprender nates de começar a trabalhar."
Item 10: "Eu questiono-me sobre os meus progressos enquanto estou a aprender alguma coisa nova."
Item 11: "Eu presto realmente atenção a informação importante."
Item 15: "Eu vou verificando como corre o meu trabalho para ter a certeza de que acabo a tempo."
Item 17: "Depois determinar uma tarefa, interrogo-me se havia uma forma mais fácil de a fazer."
Item 18: "Eu decido o que preciso fazer antes de iniciar uma tarefa."

Foi notória uma melhoria significativa nos resultados obtidos pelos alunos da turma experimental nas respostas a estes itens no pós-teste, refletindo uma maior consciência metacognitiva e um uso mais sistemático de estratégias de regulação da cognição. Em contraste, a turma de controlo revelou pouca variação entre os dois momentos

avaliativos, sugerindo um impacto reduzido da metodologia tradicional nestas dimensões. A tabela 1 apresenta Médias dos valores por item do instrumento ICM Jr, relativos à regulação da cognição, obtidos na turma experimental, em pré-ensino e pós ensino, assim como os valores obtidos no teste de validação. A tabela 2, por sua vez refere-se aos resultados obtidos pela turma de controlo.

Tabela 1

Médias dos valores por item do ICM Jr, relativos à regulação da cognição, obtidos na turma experimental, em pré-ensino e pós ensino, e valores do teste de validação

ICM Jr. – Regulação da Cognição			
Item	TE: Pré-ensino	TE: Pós-ensino	Teste de Validação
6	2.59	3.47	2.93
7	3.47	3.71	3.00
9	3.88	4.06	3.49
10	3.47	4.00	3.35
11	4.29	4.29	3.79
15	4.12	4.12	3.51
17	3.12	3.24	3.02
18	4.41	4.12	3.67

Nota. TE sigla usada para turma experimental

Tabela 2

Médias dos valores por item do ICM Jr, relativos à regulação da cognição, obtidos na turma de controlo, em pré-ensino e pós ensino, e valores do teste de validação

ICM Jr. – Regulação da Cognição			
Item	TC: Pré-ensino	TC: Pós-ensino	Teste de Validação
6	3.25	3.17	2.93
7	3.50	3.00	3.00
9	4.33	3.92	3.49
10	3.58	3.33	3.35
11	3.75	4.33	3.79
15	4.17	4.00	3.51
17	3.50	3.33	3.02
18	3.75	4.08	3.67

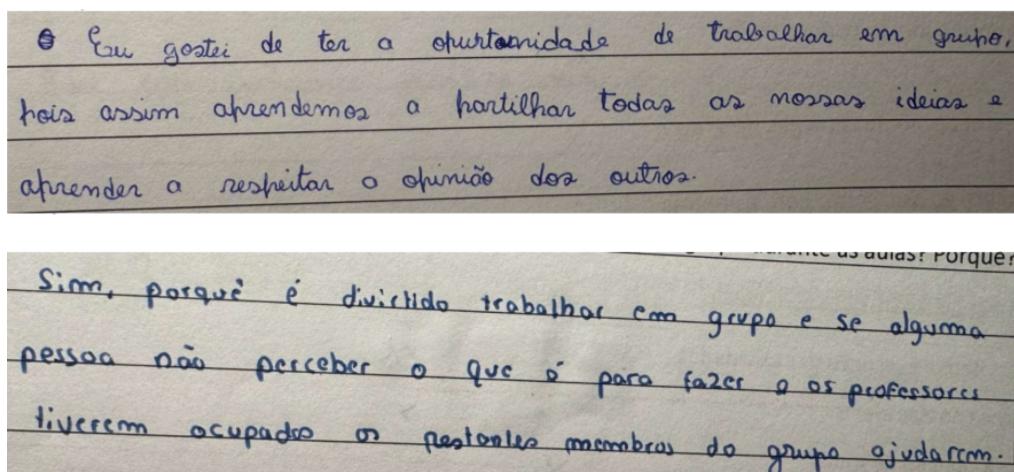
Nota. TC sigla usada para turma de controlo

3.2 Perceção dos Alunos

Os resultados quantitativos foram corroborados pelo feedback dos alunos da turma experimental, que relataram sentir-se mais motivados, envolvidos e conscientes do seu próprio processo de aprendizagem ao longo da intervenção. A partilha entre pares, o diálogo constante e a responsabilização individual no seio do grupo foram frequentemente apontados como fatores facilitadores do seu progresso.

Figura 1

Comentários de dois alunos da turma experimental



4 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo corroboram os contributos teóricos e empíricos que apontam a aprendizagem cooperativa como uma estratégia eficaz na promoção da autorregulação da aprendizagem (Schunk & Zimmerman, 2008; Slavin, 2014). A evolução positiva verificada nos alunos da turma experimental – particularmente nos itens relativos ao planeamento, monitorização e avaliação do próprio processo de aprendizagem – evidencia que trabalhar de forma cooperativa, com objetivos comuns, promove a consciência metacognitiva e o uso ativo de estratégias autorregulatórias.

A melhoria significativa nos itens 6, 10 e 18 do ICM Jr., que avaliam a capacidade de planear tarefas e refletir sobre o progresso individual, demonstra que os alunos expostos a ambientes cooperativos tendem a apropriar-se melhor do seu processo de aprendizagem. Estes dados estão alinhados com os estudos de Ganda e Boruchovitch (2018), que referem que a interação social em contextos cooperativos favorece o pensamento metacognitivo.

O feedback qualitativo recolhido junto dos alunos reforça esta evidência: muitos alunos relataram sentir-se mais motivados, confiantes e implicados no processo de aprender. A dimensão afetiva da aprendizagem, tantas vezes desvalorizada, revelou-se neste estudo como um fator decisivo na promoção da autonomia e da autorregulação.

É ainda relevante sublinhar que, embora a intervenção tenha decorrido num período relativamente curto (três semanas), os efeitos observados foram expressivos – o que aponta para o potencial transformador desta metodologia mesmo em contextos de aplicação limitada. No entanto, como referem Lopes e Silva (2022), os benefícios da aprendizagem cooperativa tendem a ser mais consistentes quando há continuidade e intencionalidade pedagógica.

Por fim, a fraca evolução evidenciada na turma de controlo salienta os limites de uma prática tradicional centrada na exposição do professor e na resolução individual de tarefas. Esta constatação reitera a necessidade de repensar os modelos pedagógicos prevalentes, dando maior ênfase a ambientes de aprendizagem mais ativos, reflexivos e colaborativos – como advogam as Aprendizagens Essenciais (Martins et al., 2017) e as recomendações internacionais da OCDE (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu evidenciar o impacto positivo da aprendizagem cooperativa no desenvolvimento de capacidades transversais, em particular da autorregulação da aprendizagem, em alunos do 2.º ciclo do Ensino Básico. Através da implementação desta metodologia na disciplina de Matemática, foi possível constatar uma melhoria

significativa nas práticas metacognitivas dos alunos da turma experimental, bem como uma maior autonomia e envolvimento no processo de aprendizagem.

Os dados recolhidos indicam que ambientes de aprendizagem cooperativos, que promovem a interdependência positiva, a responsabilidade partilhada e a participação ativa, favorecem não apenas a aquisição de conteúdos, mas também o desenvolvimento integral dos alunos. Estes resultados estão em consonância com os pressupostos das Aprendizagens Essenciais de Matemática (Martins et al., 2017) e com as orientações da OCDE (2023), que reconhecem a escola como espaço de formação de cidadãos críticos, solidários e autorregulados.

Do ponto de vista pedagógico, este estudo reforça a necessidade de os professores adotarem metodologias que valorizem a cooperação, o diálogo e a reflexão coletiva, proporcionando experiências de aprendizagem mais significativas e alinhadas com os desafios do século XXI. Importa, ainda, investir na formação inicial e contínua dos docentes para que se sintam confiantes e preparados para integrar a aprendizagem cooperativa nas suas práticas quotidianas.

Sugere-se ainda a realização de estudos com maior duração, que permitam observar os efeitos da aprendizagem cooperativa a médio e longo prazo, e que explorem outras dimensões das capacidades transversais, como a empatia, a resiliência ou a criatividade. Seria igualmente pertinente aprofundar a análise da adequação dos instrumentos à faixa etária dos alunos, sobretudo no que diz respeito à identificação de níveis consistentes de autorregulação.

REFERÊNCIAS

- Canavarro, A.P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, P., Marques, P., & Espadeiro, G. (2021). Aprendizagens Essenciais de Matemática no Ensino Básico. Ministério da Educação. <https://www.dge.mec.pt/noticias/aprendizagens-essenciais-de-matematica>
- Ennis, R. H. (1987). A Taxonomy of Critical Thinking Dispositions and Abilities. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching Thinking Skills: Theory and Practice* (pp. 9–26). Freeman.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2011). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Ganda, D. R., & Boruchovitch, E. (2018). Autoregulação da aprendizagem em estudantes brasileiros do ensino fundamental: Um estudo exploratório. *Psicologia Escolar e Educacional*, 22(3), 477–485. <https://doi.org/10.1590/2175-35392018031127>
- Johnson D. W., & Johnson, R. T. (1989). Cooperation and competition: Theory and research. Edina, MN: interaction Book Company.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *Circles of learning: Cooperation in the classroom* (6th ed.). Interaction Book Company.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2019). *Cooperation and the use of cooperative learning*. In R. E. Slavin (Ed.), *Educational psychology: Theory and practice* (13th ed., pp. 286–314). Pearson.
- Kagan, S. (1994). *Cooperative learning*. Kagan Cooperative Learning.
- Lopes, A., & Silva, S. (2022). Aprendizagem cooperativa no 2.º ciclo do Ensino Básico: Dinâmicas de autorregulação e envolvimento dos alunos. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 56(1), 115–134. https://doi.org/10.14195/1647-8614_56-1_6
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Acosta Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., & Rodrigues, S. (2017). Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória. Ministério da Educação/Direção-Geral de Educação (DGE). ISBN 978-972-742-416-0.
- Martins, A., Viseu, F., Ferreira, R., & Tavares, M. C. (2017). *Aprendizagens Essenciais – Matemática – Ensino Básico*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação. <https://www.dge.mec.pt>
- Mumford, M., Medeiros, K. & Partlow, P. (2012). *Creative Thinking: Processes, Strategies, and Knowledge*. The Journal of Creative Behavior. 46. 10.1002/jocb.003.
- OCDE. (2023). *Resultados principais do PISA 2022*. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico. <https://www.oecd.org/pisa/>

Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (2008). *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications*. Lawrence Erlbaum Associates.

Slavin, R. E. (1995). *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice*. Allyn & Bacon.

Slavin, R. E. (2014). Cooperative learning and academic achievement: Why does groupwork work? *Anales de Psicología*, 30(3), 785–791. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.201201>