



APRENDIZAGEM COOPERATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Cooperative Learning in Science Teaching: A Literature Review

Guilherme Balestiero da Silva [guilhermesilva@usp.br]

*Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências
Universidade de São Paulo*

Rua do Matão, 1371, 05508-090, Cidade Universitária, São Paulo, SP.

Daniel Lino Teodoro [daniel@gpeqsc.com.br]

Salete Linhares Queiroz [salete@iqsc.usp.br]

*Instituto de Química de São Carlos
Universidade de São Paulo*

Avenida Trabalhador São-Carlense, 400, 13560-970, São Carlos, SP

Resumo

A aprendizagem cooperativa é uma metodologia de ensino baseada na formação de pequenos grupos de alunos reunidos com o intuito de realizar uma tarefa com objetivos bem definidos. Ela apresenta diversas formas de aplicação e tem potencial para alcançar algumas das necessidades atuais do ensino, com destaque para a formação de cidadãos em uma sociedade da informação. Considerando, portanto, as possibilidades que a aprendizagem cooperativa apresenta, torna-se imperativo entender como ela vem sendo tratada no campo das pesquisas em Ensino de Ciências. Assim sendo, este trabalho tem como objetivo identificar as tendências da abordagem dessa metodologia em produções acadêmicas em âmbito nacional e internacional. Para tanto, este estudo consistiu em uma revisão da literatura, na qual buscou-se em revistas QUALIS A1, A2, B1 e B2 e nos anais das edições realizadas até 2015 do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) trabalhos sobre a temática. A análise dos trabalhos permitiu observar os seguintes focos temáticos mais frequentes: aprendizagem cooperativa e suas possibilidades; aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas; aprendizagem cooperativa em parceria com outras estratégias; e aprendizagem cooperativa apresentada em perspectiva teórica. Da análise dos resultados obtidos a partir da leitura dos trabalhos foi possível concluir que apesar do crescente interesse de investigadores sobre a temática, suas possibilidades educacionais não foram significativamente exploradas, principalmente no contexto nacional.

Palavras-Chave: Aprendizagem Cooperativa; Ensino de Ciências; Revisão de Literatura.

Abstract

Cooperative learning is a teaching methodology based on joining small groups of students together in order to accomplish a task having well defined objectives. It presents various forms of application and has the potential to achieve some of the current needs of education, especially training citizens in an information society. Considering its potentialities, it is imperative to understand how it has been addressed in the field of science education research. In this perspective, this article consists of a literature review to identify trends of research on cooperative learning in academic production on national and international levels. Therefore, we searched for papers on the subject matter in journals located in the A1, A2, B1 and B2 extracts of Qualis-CAPES and in the annals of the editions held until 2015 at the National Meeting of Research in Education in Science (ENPEC). The analysis of the papers enabled us to observe the most frequent following thematic focuses: cooperative learning and its possibilities; cooperative learning and its specific strategies; cooperative learning in partnership with other strategies; cooperative learning presented in a theoretical perspective. It was also possible to conclude based on the information presented in the texts that despite the growing interest of researchers in the field of natural science education, the educational possibilities were not significantly explored, especially in a national context.

Keywords: Cooperative Learning; Science Teaching; Literature Review.

INTRODUÇÃO

O termo aprendizagem cooperativa (AC) é polissêmico e confunde-se, na rotina da sala de aula, com a aprendizagem decorrente de trabalhos de várias naturezas realizados em grupo. Logo, cabe esclarecer de antemão que, no contexto do presente artigo, ao considerarmos o termo AC, partimos de uma proposição já definida e consolidada na literatura e que diz respeito ao modelo de ensino proposto pelos irmãos David W. Johnson e Roger T. Johnson (1989), professores da Universidade de Minnesota, nos Estados Unidos, onde dirigem o *Cooperative Learning Center*. Este modelo vem sendo difundido em vários países, sendo possível identificar inclusive materiais instrucionais nele pautados. Dentre esses materiais, destacamos o livro *Cooperative Learning in Science: A Handbook for Teachers* (Stahl, 1996) e o caderno *Cooperação e Aprendizagem: Educação intercultural*. O primeiro lida com a formação de professores no âmbito estadunidense e o segundo, de autoria de Maria Isabel Cochito (2004), é uma obra voltada para a formação de professores de Ciências, tendo em vista a capacitação para a implementação da AC em salas de aula portuguesas. Conforme destaca a autora (Cochito, 2004, p. 26), “Percursos da aprendizagem cooperativa que divulgam desde os anos sessenta, os irmãos Johnson (Johnson *et al.*, 1984) têm publicado numerosas obras sobre cooperação. No modelo por eles criado, os alunos trabalham em pequenos grupos heterogêneos (...)”. A seguir, são elencadas características essenciais para o estabelecimento da AC, segundo o modelo citado (Johnson, Johnson, & Holubec, 1999; Gillies, 2016):

a) os grupos de AC são estruturados com base na promoção de uma **interdependência positiva** entre os seus membros, que é o sentimento do trabalho conjunto para um objetivo comum, em que cada um se preocupa com a aprendizagem dos colegas. Ou seja, as metas de realização do grupo são colocadas de tal forma que seja premente o interesse de cada um dos membros no alcance de bom rendimento por todos os demais, aspecto não contemplado em técnicas tradicionais de grupo. Esta interdependência é intencionalmente planejada e pode ser levada a cabo, por exemplo, a partir da atribuição de papéis complementares aos membros ou do fornecimento a cada um deles de apenas uma parcela dos recursos ou das informações necessárias para conclusão da tarefa. Nessas condições, somente a partir da cooperação os propósitos do grupo são alcançados.

b) nos grupos de AC vigora uma clara **responsabilidade individual**, de modo que cada membro é avaliado quanto ao domínio que possui do material em estudo. Em contraponto, tal procedimento não é adotado usualmente em grupos tradicionais de aprendizagem, quando a avaliação costuma ocorrer coletivamente.

c) nos grupos de AC é primordial a promoção da **interação face a face** entre os membros, para que possam comunicar-se uns com os outros, explicando, elaborando e relacionando os conteúdos em pauta. Nessa perspectiva, o professor observa atentamente a organização dos grupos e a participação de cada um, fornecendo feedbacks a respeito. Nos grupos tradicionais as intervenções do professor não são tão corriqueiras e não é tão acentuada a preocupação com o efetivo engajamento do grupo na realização da atividade.

d) nos grupos de AC a preocupação com o **desenvolvimento das habilidades interpessoais** dos membros, tais como comunicação, confiança, liderança, decisão e resolução de conflito, é uma constante. Nos grupos tradicionais quase sempre se assume que os membros já são detentores de tais habilidades, não se destacando a preocupação a esse respeito.

e) nos grupos de AC o professor preza pela realização de procedimento que conduza os membros à reflexão sobre a eficácia do trabalho executado. Este, denominado de **processamento grupal**, contempla balanços regulares e sistemáticos do funcionamento do grupo e da progressão nas aprendizagens. Nos grupos tradicionais esta etapa não costuma encontrar espaço.

Ademais, os grupos de AC são organizados pelo professor, conforme mencionado anteriormente, de forma que possuam caráter heterogêneo (sexo, diferentes níveis de habilidades etc), enquanto os tradicionais costumam ter caráter homogêneo. Segundo os irmãos Johnson, os grupos heterogêneos são mais eficazes que os homogêneos (Johnson, Johnson, & Holubec, 1999).

É preciso salientar que as diferenças apontadas entre os grupos de AC e os tradicionais não trazem em seu bojo a intenção de apresentar críticas a estes últimos. O exercício realizado de indicação das mesmas visou apenas o melhor entendimento do leitor quanto ao funcionamento dos grupos de AC.

Derivadas do modelo de AC em questão, estratégias de ensino foram desenvolvidas e são objetos de estudo. Slavin (2010), por meio de exaustivas investigações, apresenta um levantamento dessas estratégias, e, dentre as mais utilizadas, destaca: TGT (*Teams-Games-Tournament*), STAD (*Student Teams*

Achievement Division), *learning together* e *jigsaw*. Cada uma delas tem características particulares e a opção por uma ou outra deve ser feita dependendo do objetivo do docente e da disciplina na qual vai ser aplicada. Essa escolha é parte essencial para que a AC seja bem-sucedida.

A respeito de cada uma dessas estratégias, o TGT e o STAD contam com o fator motivacional como elemento facilitador do processo de ensino e aprendizagem. Segundo Slavin (1986), a efetividade das estratégias aumenta se e quando existir uma recompensa pelo trabalho de grupo e, ao mesmo tempo, se cada aluno for responsabilizado pela sua própria aprendizagem. Nesse contexto, no TGT os alunos, distribuídos em grupos heterogêneos, têm como função assegurar que todos os seus membros estejam suficientemente preparados para um torneio/competição, em que serão abordadas questões referentes ao objeto de estudo. Nesses torneios cada estudante compete com alunos de outros grupos considerados pelo professor como do mesmo nível de rendimento, representando o seu grupo inicial, e as pontuações obtidas por cada membro da equipe são somadas às pontuações médias do seu time.

Semelhantemente, no STAD também são feitas avaliações individuais que, somadas, determinarão a pontuação do grupo. Cada membro é submetido a exames/testes contendo questões concernentes ao objeto de estudo. Por fim, considerando a verificação do progresso individual, a pontuação da equipe resulta na soma das pontuações que são atribuídas aos alunos em função de seus desempenhos anteriores. Por exemplo, a um aluno que tenha melhorado o seu desempenho ao longo de um período são atribuídos cinco pontos, ao que mantém a mesma performance, três, e a estudantes que obtiveram rendimento final inferior é atribuído apenas um ponto.

É evidente que as estratégias TGT e STAD apresentam uma forte dimensão competitiva, o que pode surpreender o leitor que não identifica com facilidade esse tipo de contexto como pertinente a atividades de AC. No entanto, a competição e a recompensa colocadas em pauta contribuem para o estabelecimento de uma interdependência positiva nos grupos, assegurando, portanto, a realização de uma atividade em sintonia com modelo de AC proposto por Johnson e Johnson (1989), uma vez que este é um dos componentes que o caracterizam.

A estratégia *learning together*, difere do TGT e STAD, pois não traz em seu escopo recompensas extrínsecas. Os alunos, distribuídos em grupos heterogêneos, recebem fichas onde devem elaborar o produto do trabalho realizado em grupo. Cada grupo entrega ao professor uma única ficha pela qual será avaliado (Cochito, 2004).

A respeito do *jigsaw*, Aronson (2002) afirma que, assim como em um quebra-cabeça, cada aluno é essencial para a conclusão e compreensão completa do produto final, uma vez que se tornam “especialistas” em determinados tópicos da tarefa. Nesse sentido, uma tarefa é dividida em seções as quais são distribuídas aos diferentes membros de um grupo (grupo base). Posteriormente, cada membro dos diferentes grupos responsáveis pelo mesmo tópico da matéria se reúne e forma novos grupos, denominados de grupos de especialistas, os quais se aprofundam no assunto em discussão. Ao final, esses novos grupos são desfeitos, e os estudantes regressam aos seus grupos de base sendo responsáveis por apresentar aos seus colegas todas as informações adquiridas, contribuindo para o aprendizado coletivo sobre o tópico no qual se “especializou”.

São inúmeros os estudos reportados sobre as estratégias mencionadas e vantagens delas decorrentes (Gillies, 2016), dentre as quais estão: melhores resultados acadêmicos; maior nível de raciocínio e habilidade de pensamento crítico; maior compreensão dos conceitos; maiores níveis de atenção e concomitantemente menor dispersão dos estudantes em aula; maior motivação para a aprendizagem; atitudes positivas com relação ao assunto; maior autoestima e desenvolvimento de habilidades sociais (Tarhan, Ayyildiz, Ogunc, & Acar, 2013). De particular interesse para este trabalho são os resultados de pesquisas que corroboram tais afirmações no âmbito do ensino de Ciências, como as de autoria de Cochito (2004), Barbosa e Jófili (2004), e Valverde e Viza (2008).

No entanto, Barbosa, Jófili e Watts (2004) apontam algumas desvantagens da AC. Em certas circunstâncias, o conhecimento construído coletivamente pode ser perdido ou degradado. Quando determinados membros se afastam do grupo, ou quando esse se desfaz, as estruturas coesivas do conhecimento criadas no grupo podem, muitas vezes, ser diluídas e irrecuperáveis. E ainda, por ser uma atividade que demanda certo tempo e recursos, os autores mencionam que é difícil o professor ter disponível esse tempo e recursos necessários para desenvolver o conhecimento, habilidades e compreensão dos membros do grupo.

Mesmo considerando tais obstáculos, a AC pode contribuir para o que se espera da Educação em Ciências ao promover uma participação mais ativa dos alunos no processo de ensino e aprendizagem. Além

disso, partindo da ideia que cooperar significa trabalhar juntos para buscar objetivos comuns, pode-se esperar que, nas atividades cooperativas, os indivíduos buscam resultados que tragam benefícios para si mesmos e, simultaneamente, para todos os demais membros do grupo. Logo, dessa forma os estudantes trabalham juntos, possibilitando melhorar seu próprio aprendizado e dos outros integrantes do grupo, o que favorece o desenvolvimento de habilidades intelectuais e sociais.

Tendo em vista o exposto, torna-se imperativo entender como a AC vem sendo eventualmente abordada no campo das pesquisas em Ensino de Ciências. Para tanto, o presente trabalho consiste em um levantamento bibliográfico sobre estudos a respeito da AC na perspectiva apresentada por Johnson e Johnson (1989). Sendo nosso objetivo principal identificar as tendências na abordagem desse modelo de AC em produções acadêmicas da área de Ensino de Ciências, estruturamos nossa discussão apresentando inicialmente uma descrição do *corpus* de análise em âmbito internacional, considerando a produção e distribuição no tempo e as relações com o nível de escolaridade e área do conhecimento, gênero de pesquisa e foco temático. O mesmo procedimento se deu para as produções em âmbito nacional. Por último, apresentamos nossas considerações finais.

Por fim, é relevante esclarecer que não se busca elaborar um conceito próprio, único e original para AC, uma vez que, no nosso entendimento, este já é polissêmico, conforme esclarecido anteriormente. Muito pelo contrário, o foco da discussão são os trabalhos que tratam do assunto de acordo com o modelo de AC proposto pelos irmãos Johnson. Somente assumindo este recorte específico foi possível trilhar com segurança e coerência o percurso metodológico descrito a seguir. De fato, todos os trabalhos selecionados tratam do modelo e das estratégias específicas que dele reconhecidamente se originam, tendo-se excluída a possibilidade de inclusão de trabalhos que não interpretam a AC na mesma perspectiva que o modelo.

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa aqui apresentada abarcou a busca, seleção e análise de trabalhos a respeito da AC na perspectiva citada. Para tanto, foram cumpridas três etapas:

Primeira etapa: *delimitação dos periódicos consultados.* Com o intuito de discutir a produção acadêmica brasileira e internacional sobre a temática em questão, buscou-se por meios digitais em diferentes bases de dados, estudos em revistas nacionais e internacionais da área de Ensino de Ciências bem como trabalhos apresentados no ENPEC até a sua décima edição (2015).

No que diz respeito à busca de trabalhos em periódicos, consideramos o programa QUALIS da CAPES. Esse programa consiste em um conjunto de procedimentos utilizados pela CAPES para estratificação da qualidade da produção intelectual dos Programas de Pós-graduação. A estratificação da qualidade é realizada de uma maneira indireta. Dessa forma, o QUALIS afere a qualidade dos artigos e de outros tipos de produção, a partir da análise da qualidade dos veículos de divulgação, ou seja, periódicos científicos, os quais são separados por áreas de avaliação. Esses veículos são categorizados em estratos que indicam sua qualidade: A1; A2; B1; B2; B3; B4; B5 e C.

Consultamos os periódicos QUALIS A1, A2, B1 e B2 da área 46 (Ensino), segundo classificações do triênio 2010 – 2012. Embora não pertencesse a essas categorias de QUALIS na ocasião do levantamento, também foram buscadas publicações na revista Química Nova (B4), vinculada à Sociedade Brasileira de Química, com ampla penetração na comunidade científica, abrangendo uma seção específica da área de Educação. Vale salientar que a área 46, a partir de 2011 passou a abrigar para além do Ensino de Ciências e Matemática, o ensino de diferentes áreas disciplinares, como o Ensino de Saúde, Ensino de Direito, entre outros (Francisco, 2011). Neste trabalho consideramos apenas os periódicos relacionados ao Ensino de Ciências Naturais, que constam no Apêndice.

Destacamos também que alguns periódicos representativos de produções internacionais, embora se enquadrem ao QUALIS da CAPES considerados na busca, foram excluídos de nossas análises devido a fatores que dificultaram o contato com o seu acervo completo. Por exemplo, o *Journal of Chemical Education*, o qual não apresentava acesso gratuito às suas publicações pela rede da Universidade de São Paulo na ocasião do levantamento; e o periódico *Science Education International*, por apresentar descontinuidades no período de publicação em seu acervo online, com destaque para o intervalo entre anos de 1999 e 2002. Logo, dos 26 periódicos constantes no Apêndice, consultamos efetivamente 24.

Outrossim, salientamos que números especiais (extras) dos periódicos investigados e que representam a publicação de comunicações orais apresentadas em congressos foram desconsiderados. É o

caso, por exemplo, dos números extras da Revista *Enseñanza de las Ciencias* que dizem respeito a trabalhos apresentados no âmbito do *Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*. Justifica-se o critério de exclusão com base no fato desses artigos usualmente seguirem padrões de formatação e processo de avaliação distintos daqueles presentes nos números regulares.

Segunda etapa: delimitação dos trabalhos. Para a seleção das produções a serem analisadas, foram verificadas inicialmente menções no título e/ou resumo dos trabalhos em português, inglês e espanhol aos termos aprendizagem cooperativa, *jigsaw*, *learning together*, STAD e TGT, considerando as variações de radical e tempo verbal. Embora existam artigos em outros idiomas nos periódicos investigados, a opção por esses três se deve ao fato dos autores apresentarem domínio somente sobre eles. Domínio este necessário para as etapas subsequentes do estudo, quando foi realizada a leitura dos resumos e do texto completo visando o atendimento dos objetivos propostos.

Dessa forma, localizados os trabalhos foi feita a sua leitura e, desse conjunto, foram identificados: aqueles que faziam referência explícita aos cinco pressupostos da AC apresentados por Johnson e Johnson (1989); aqueles que abordam estratégias específicas da AC, como *jigsaw*, *learning together*, STAD ou TGT; e aqueles que não mencionam ou apenas se referem circunstancialmente aos trabalhos dos irmãos Johnson. Os dois primeiros grupos foram considerados na análise, enquanto o terceiro, indicado na Tabela 1, foi desconsiderado.

Tabela 1 – Artigos internacionais que não mencionam ou abordam apenas circunstancialmente os trabalhos dos irmãos Johnson.

Autor e Título	Ano
Cell Biology Education	
LINTON, D.L.; FARMER, J.K.; PETERSON, E. Is peer interaction necessary for optimal active learning?	2014
Enseñanza de las Ciencias	
IBANEZ, V. E.; ALEMANY, I. G. La interacción y la regulación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la clase de ciencias: análisis de una experiencia	2005
Research in Science & Technological Education	
TOPPING, K. J.; THURSTON, A.; TOLMIE, A.; CHRISTIE, D.; MURRAY, P.; KARAGIANNIDOU, E. Cooperative learning in science: intervention in the secondary school	2011
KABLAN, Z. Comparison of individual answer and group answer with and without structured peer assessment	2014
Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias	
VALVERDE, G. J.; VIZA, A. L. Deducción de calificaciones individuales en actividades cooperativas: una oportunidad para la coevaluación y la autoevaluación en la enseñanza de las ciencias	2006
Latin American Journal of Physics Education	
KEBAN, F.; EROL, M. Effects of strategy instruction in cooperative learning groups concerning undergraduate physics labworks	2011
KAHAN, S.; AUYUANET, A.; DAVOINE, F.; STARI, C.; Física 1++: aulas de aprendizaje cooperativo para estudiantes que recursan	2014
Journal of Biological Education	
BANDIERA, M.; BRUNO, C. Active/cooperative learning in schools	2006
American Journal of Physics	
HELLER, P.; KEITH, R.; ANDERSON, S. Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 1: group versus individual problem solving	1992
HELLER, P.; HOLLABAUGH, M. Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 2: designing problems and structuring groups	1992

Entende-se que existem referências circunstanciais aos trabalhos dos irmãos Johnson em artigos que citam estes autores e seus pressupostos sobre AC de forma pontual. Tais menções geralmente ocorrem associadas a produções acadêmicas de outros pesquisadores que tratam da temática, resultando em uma abordagem genérica da AC. A título de exemplo, citamos o artigo de Ibañez e Alemany (2005), no qual os autores, interessados em mecanismos que estimulam a interação em salas de aula de Ciências, fazem uma única menção ao trabalho de Johnson, Johnson e Holubec (1999). Também se configura como um caso de referência circunstancial aos trabalhos, a publicação de Bandiera e Bruno (2006), na qual também um único trabalho dos irmãos Johnson é citado quando se abordam aspectos da AC que conduzem o aluno a um papel ativo. Assim sendo, trabalhos dessa natureza foram excluídos do *corpus* final de análise para garantir a coerência do recorte pretendido na presente pesquisa.

Com relação aos outros dois grupos de trabalhos, estes estão destacados mais adiante no texto (Tabela 3): as publicações sombreadas representam artigos que versam sobre estratégias associadas à AC; as não sombreadas dizem respeito a trabalhos que embora não discorram sobre tais estratégias, fazem referência explícita aos trabalhos dos irmãos Johnson, destacando, por exemplo, os cinco pressupostos necessários para o emprego da AC no processo de ensino e aprendizagem (Jonhson, Johnson & Holubec, 1999).

Terceira etapa: leitura, análise e classificação dos trabalhos de acordo com descritores pré-estabelecidos. Os descritores em questão são termos que se referem a aspectos considerados para classificação e análise dos trabalhos, como: ano de publicação, área a qual se vincula, nível de escolaridade ao qual se destina, tipo ou forma de texto acadêmico e foco temático.

No que se refere ao tipo ou forma de texto acadêmico (gênero acadêmico), nos fundamentamos na definição de Soares (1989), a qual já foi adotada em uma série de outros estudos da área de Educação em Ciências (Megid Neto, 1999; Francisco, 2011). De acordo com Soares (1989), um texto pode ser considerado como *ensaio*, quando corresponde à representação do pensado; *relato de experiência*, cuja representação é do sucedido; *pesquisa*, quando corresponde à representação do investigado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aprendizagem Cooperativa: Âmbito Internacional

Identificamos um total de 27 trabalhos em nove revistas internacionais sobre a temática, conforme ilustra a Tabela 2. Nela consta o período em que o levantamento ocorreu, o qual consiste na data de início da publicação do periódico, até o momento em que o levantamento foi realizado. Em grande parte dos periódicos analisados, com exceção do *Latin American Journal of Physics Education*, que tem início de suas publicações no ano de 2007, a revisão ultrapassou ou alcançou um intervalo de dez anos.

Tabela 2 - Revistas internacionais analisadas, períodos em que o levantamento foi realizado e a quantidade de trabalhos localizados.

Periódicos	Período	Nº de trabalhos localizados
Cell Biology Education	2002 a 2015	4
International Journal of Science Education	1979 a 2015	9
Enseñanza de las Ciencias	1983 a 2015	1
Biochemistry and Molecular Biology Education	1972 a 2015	1
REEC. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	2002 a 2015	2
Research in Science & Technological Education	1983 a 2015	2
Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias	2004 a 2015	2
Latin American Journal of Physics Education	2007 a 2015	5
Journal of Biological Education	1967 a 2015	1
Total		27

A Tabela 3 apresenta a lista de trabalhos publicados, de acordo com as revistas internacionais mencionadas.

Tabela 3 – Artigos sobre o tema aprendizagem cooperativa publicados em revistas internacionais.

Nº	Autor e Título	Ano
Cell Biology Education		
1	TANNER, K.; CHATMAN, L. S.; ALLEN, D. Approaches to cell biology teaching: cooperative learning in the science classroom - beyond students working in groups	2003
2	KUMAR, A. Teaching systems biology: an active-learning approach	2005
3	ARMSTRONG, N.; CHANG, S.; BRICKMAN, M. Cooperative learning in industrial-sized biology classes	2007
4	SEIFERT, K.; FENSTER, A.; DILTS, J. A.; TEMPLE, L. An investigative, cooperative learning approach to the general microbiology laboratory	2009

Nº	Autor e Título	Ano
International Journal of Science Education		
5	OKEBUKOLA, P. A. The problem of large classes in science: an experiment in co-operative learning	1986
6	LAZAROWITZ, R.; BAIRD, J. H.; BOWLDEN, V.; HERTZ-LAZAROWITZ, R. Teaching biology in a group mastery learning mode: high school students' academic achievement and affective outcomes	1996
7	BANERJEE, A. C.; VIDYAPATI, T. J. Effect of lecture and cooperative learning strategies on achievement in chemistry in undergraduate classes	1997
8	BALFAKIH, N. M. A. The effectiveness of student team-achievement division (STAD) for teaching high school chemistry in the United Arab Emirates	2003
9	BARBOSA, R.; JÓFILI, Z.; WATTS, M. Cooperating in constructing knowledge: case studies from chemistry and citizenship	2004
10	BERGER, R.; HANZE, M. Comparison of two small-group learning methods in 12th-grade physics classes focusing on intrinsic motivation and academic performance	2009
11	BERLAN, L. K.; LEE, V. R. In pursuit of consensus: disagreement and legitimization during small-group argumentation	2012
12	DAY, S. P.; BRYCE, T. G. K. The benefits of cooperative learning to socio-scientific discussion in secondary school science	2012
13	BERGER, R.; HANZE, M. Impact of expert teaching quality on novice academic performance in the jigsaw cooperative learning method	2014
Enseñanza de las Ciencias		
14	DURÁN-GARCÍA, M. E.; DURÁN-APONTE, E. E. La termodinámica en los estudiantes de tecnología: una experiencia de aprendizaje cooperativo	2013
Biochemistry and Molecular Biology Education		
15	FERNÁNDEZ-SANTANDER, A. Cooperative learning combined with short periods of lecturing	2008
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias		
16	VALVERDE, G. J.; JIMÉNEZ, R. L.; VIZA, A. L. Los niveles de abertura en las prácticas cooperativas de química	2005
17	RAMOS, C. R.; SILVA, H. S.; LOPES, J. A aprendizagem no ensino-aprendizagem das ciências naturais através de um método de aprendizagem cooperativa	2013
Research in Science & Technological Education		
18	DOYMUS, K. Teaching chemical bonding through jigsaw cooperative learning	2008
19	TARHAN, L.; AYYILDIZ, Y.; OGUNC, A.; ACAR, B. S. A jigsaw cooperative learning application in elementary science and technology lessons: physical and chemical changes	2013
Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias		
20	VALVERDE, G. J.; VIZA, A. L. Cooperación en entornos telemáticos y la enseñanza de la química	2006
21	CASAS, J. A.; PINZÓN, D. C.; MOLINA, M. F. Determinación de cobre y zinc en muestras falseadas de latón. Niveles de abertura como propuesta de enseñanza de la técnica de titulación complexométrica	2013
Latin American Journal of Physics Education		
22	TANEL, Z.; EROL, M. Effects of cooperative learning on instructing magnetism: analysis of an experimental teaching sequence	2008
23	CASTELLVI, F. Descripción de un proyecto de aprendizaje cooperativo multidisciplinar. Estimación versus medida de la radiación neta	2010
24	DURÁN, S. R.; SÁNCHEZ-GUZMÁN, D. El cálculo de la fuerza resultante de un par de fuerzas sobre un punto fijo por los estudiantes de secundaria mediante técnicas colaborativas	2010
25	GOK, T.; SILAY, I. The effects of problem solving strategies on students' achievement, attitude and motivation	2010
26	BRIONES, C. A. M.; HERRERA, J. F.; Mejoramiento en la interpretación de los datos experimentales en los laboratorios de física A, utilizando aprendizaje cooperativo y la técnica de la V Gowin	2015
Journal of Biological Education		
27	MALOOF, J.; WHITE, V. K. B. Team study training in the college biology laboratory	2005

— Textos em que são abordadas estratégias específicas da AC como: *jigsaw*, TGT, STAD ou *learning together*.

A produção e sua distribuição no tempo

O número de trabalhos publicados com questões referentes ao tema em foco aumentou significativamente a partir da década de 1990 e, considerando os trabalhos publicados de 2010 a 2015, essa tendência de crescimento será mantida.

Podemos inferir, com base na Figura 1, o crescente interesse no tema pesquisado. A primeira aparição no conjunto de periódicos consultados sobre o modelo de AC na perspectiva de Johnson e Johnson (1989) ocorre na década de 1980, no periódico *International Journal of Science Education*. O que a literatura relata, no entanto, na década de 1970, é o surgimento de alguns grupos de pesquisa, como dos irmãos Johnson. Tais grupos começaram a desenvolver estudos de comparação entre diferentes formas de organização social nas salas de aula, e constataram que a organização cooperativa era mais eficiente que a competitiva e a individualista (Costa, Oliveira, & Alves, 2008).

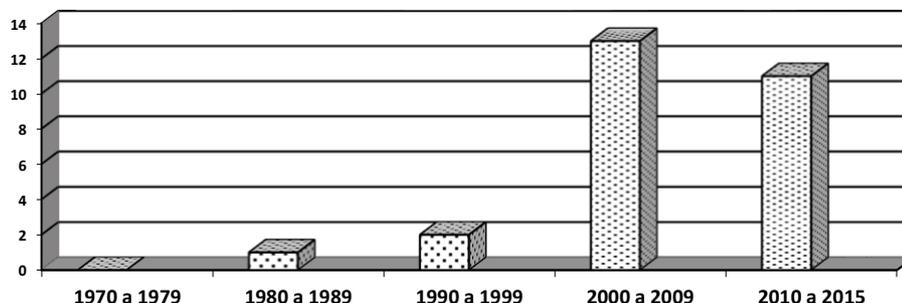


Figura 1 - Quantidade de trabalhos sobre AC localizados no âmbito internacional.

Já na década de 1990, o foco dos pesquisadores passou a ser direcionado para a análise dos processos interativos e de como a interação repercute em sala de aula, o que levou ao aumento na produção de artigos sobre a temática em questão. Nessa perspectiva, no trabalho de Okekubola (1986), o primeiro reportado sobre AC nos periódicos consultados, é realizado um estudo comparativo entre AC e métodos tradicionais de ensino, envolvendo, portanto, pré-testes, grupo de tratamento e controle e pós-testes. Dessa forma o autor salienta o potencial da AC enquanto um método interessante para sobrepor o que seria um dos maiores obstáculos do Ensino de Ciências ao redor do mundo, a existência de salas de aula numerosas. De forma semelhante, diante dos benefícios da AC que haviam sendo reportados, já na década de 1990, Banerjee e Vidyapati (1997) a utiliza em um estudo comparativo, como alternativa ao método de ensino comumente adotado em salas de aula, o de aulas expositivas.

Indicando, por sua vez, a nova tendência no que diz respeito aos trabalhos que versam sobre AC, Lazarowitz, Baird, Bowlden, & Hertz-Lazarowitz (1996) apresentam um estudo com foco nas interações competitivas e cooperativas que ocorrem no ambiente de ensino. Segundo os autores, a escola é o primeiro lugar que ensina o indivíduo a ser competitivo e, portanto, a fundamentação da investigação desenvolvida por eles se encontra na ideia de que para mudar de um método de aprendizagem competitivo para um método de AC se faz necessária uma mudança nos processos interativos em sala aula.

A produção e sua distribuição de acordo com os níveis de escolaridade

Foram considerados os níveis Fundamental, Médio, Superior e Geral na classificação dos trabalhos quanto ao nível de escolaridade (Figura 2). Para identificar o nível escolar ao qual eles se relacionam, levamos em consideração os sujeitos participantes da pesquisa; os materiais didáticos utilizados; as experiências educacionais descritas na pesquisa; e os programas de ensino propostos, fatores estes sugeridos por Megid Neto (1999). Foram classificados na categoria Geral os trabalhos que abordam os níveis escolares de forma genérica, sem nenhuma especificação ou abordagem preferencial para qualquer etapa de escolarização.

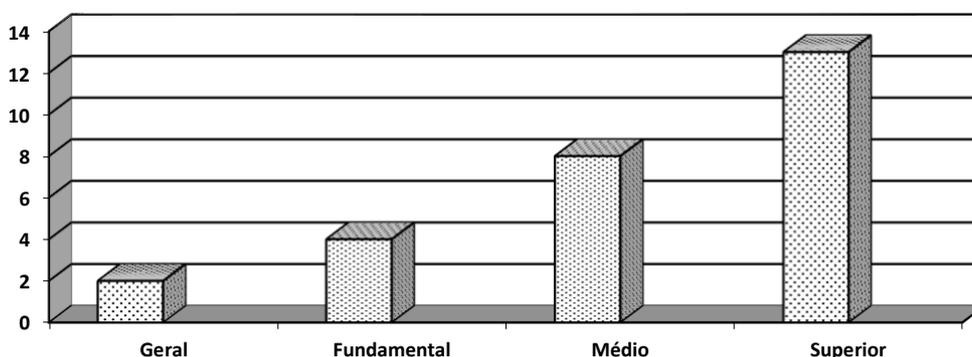


Figura 2 – Distribuição dos trabalhos sobre AC.

Conforme ilustra a Figura 2, o Ensino Superior é o nível de escolaridade em que mais experiências com AC foram reportadas: dos 27 trabalhos, treze relacionam-se ao Ensino Superior, representando aproximadamente 48% do total. O elevado número de trabalhos encontrados pode ser justificado pelo fato de as atividades em grupo se mostrarem como uma alternativa na busca por uma educação que aproxime a sala

de aula da realidade de trabalho em laboratórios de Ciências, considerando que no mundo profissional as atividades são realizadas de forma colaborativa e não individual (Tanner, Chatman, & Allen, 2003). As atividades em grupo permitem a aproximação dos graduandos com o que ocorre no dia a dia da investigação científica, que tem na colaboração entre os pares uma de suas características fundamentais (Oliveira, Porto & Queiroz, 2014; Trautmann, 2009). Ademais, as práticas cooperativas são vistas por muitos pesquisadores como alternativas às aulas estritamente expositivas, usuais em muitas universidades (Fernández-Santander, 2008; Seifert, Fenster, Dilts, & Temple, 2009).

Os níveis de escolaridade Fundamental e Médio foram representados por doze trabalhos direcionados à AC. Esse número inferior de trabalhos encontrados justifica-se pelas dificuldades apontadas em algumas pesquisas que relatam uma resistência por parte dos docentes e dos alunos, que se sentem desconfortáveis frente a atividades não tradicionais (García & Tuñon, 2004; Anderson, Mitchell, & Osgood, 2005). Essas dificuldades não são relatadas de forma tão incisiva no Ensino Superior, possivelmente pela maturidade dos alunos nesse nível.

Ressalta-se que, devido à sua estrutura, o uso da atividade cooperativa não implica simplesmente em organizar os alunos em grupos, mas exige uma preparação do docente, como apontado por Johnson, Johnson e Holubec (1999, p. 25), da seguinte forma:

Muitas vezes, os docentes que utilizam aprendizagem cooperativa nos dizem 'Porém não digam que é fácil'. Sabemos que não é, pode-se levar anos para se tornar um especialista, existe muita pressão para que ensinemos como os demais, entretanto, é necessário vencer tais barreiras e explorar mais a abordagem cooperativa nestes níveis de ensino.

Dessa maneira, o uso da AC na sua plenitude pode parecer distante da realidade. Entretanto, é importante destacar que a introdução das estratégias cooperativas e de seus conceitos pode e deve ocorrer de forma gradativa, indo de atividades semiestruturadas e parciais a atividades estruturadas e completas (Tanner, Chatman, & Allen, 2003).

Na categoria Geral, foram classificados dois trabalhos sobre AC. Um dos artigos apresentou uma análise teórica sobre os elementos que a compõem. Nele é relatada a importância do papel do professor no desenvolvimento da atividade, sendo ele responsável por torná-la possível, apesar das dificuldades. Os autores também afirmam que a AC não pode ser encarada como uma simples atividade em grupo, pois se assim for feito, um erro será cometido, já que ela envolve uma estrutura predeterminada e se pauta em resultados de pesquisas que remontam a muitas décadas, nas quais foram buscadas estratégias e materiais capazes de tornar a aprendizagem em grupo algo mais estruturado e mais efetivo (Tanner, Chatman, & Allen, 2003).

A produção e sua distribuição de acordo com a área investigada

No que diz respeito à área investigada, conforme ilustra a Figura 3, de todos os trabalhos encontrados, nove são concernentes à área de Química, três à área de Ciências, sete à área de Biologia e oito à área de Física. Cabe lembrar que a área de Ciências engloba os trabalhos direcionados para o Ensino de Ciências do Ensino Fundamental e aqueles que, mesmo sem direcionamento, discutem temas normalmente voltados para esta área de investigação.

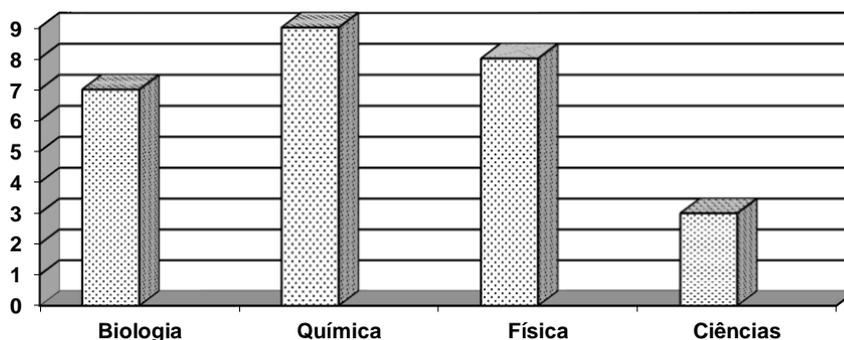


Figura 3 – Distribuição dos trabalhos sobre AC de acordo com a área investigada.

Os resultados estão de acordo com dados reportados na literatura, os quais indicam que a AC pode ser adaptada para qualquer área de ensino (Tanner, Chatman & Allen, 2003; Valverde & Viza, 2006; Armstrong, Chang, & Brickman, 2007; Thurston *et al.*, 2010). Todavia, percebe-se certa disparidade na forma como ela é utilizada nas áreas de Ciências e Química/Física. Essa diferença pode ser explicada pelo fato de a área de Ciências privilegiar o Ensino Fundamental, no qual há maior resistência dos docentes e alunos, que se sentem desconfortáveis frente a atividades não tradicionais, dentre elas a AC, como mencionado anteriormente (Garcia & Tuñon, 2004; Anderson, Mitchell, & Osgood, 2005).

A dificuldade no uso da AC na área de Ciências, em consequência, no Ensino Fundamental, é usualmente relacionada com o seu elevado grau de estruturação e preparação do docente. Entretanto, essas barreiras devem ser superadas, já que muitos pesquisadores sugerem que a AC deve ser introduzida o quanto antes na vida dos estudantes (Cochito, 2004; Barbosa & Jófilii, 2004; Johnson, Johnson & Smith, 2007; Costa, Oliveira & Alves, 2008; Thurston *et al.*, 2010).

Nesse contexto, fica evidente que os trabalhos voltados para área de Ciências são de suma importância, já que a inserção de hábitos cooperativos nos primeiros anos da formação dos estudantes poderá contribuir para o desenvolvimento de habilidades sociais, podendo inclusive ajudá-los na passagem de um nível de ensino para o outro (Thurston *et al.*, 2010).

A produção e sua distribuição de acordo com o tipo de estudo

A respeito dos tipos de estudos identificadas nos trabalhos que versam sobre AC, classificamos os textos de acordo com as definições propostas por Soares (1989). Ou seja, como relatos de experiência, pesquisas ou ensaios teóricos. A distribuição dos trabalhos que versam sobre AC nessa perspectiva encontra-se ilustrada na Figura 4.

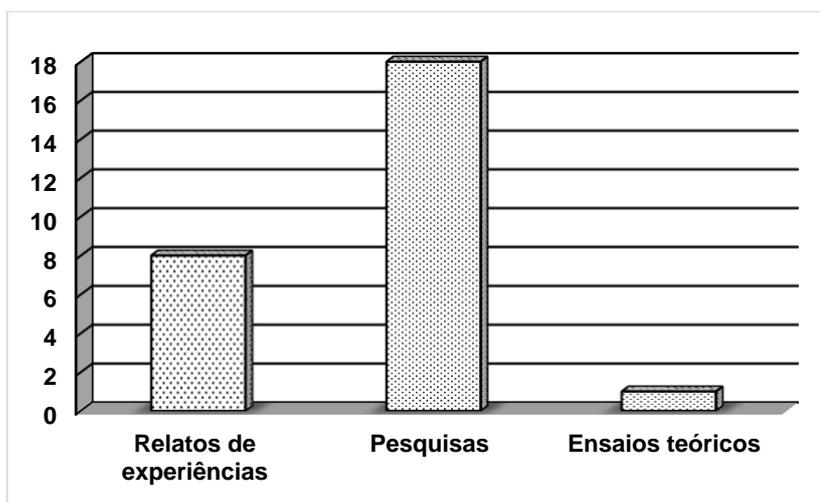


Figura 4 – Distribuição dos trabalhos sobre AC de acordo com os gêneros acadêmicos.

Conforme podemos observar, há um predomínio de produções classificadas como pesquisas, dentre os 27 trabalhos identificados internacionalmente, 18 dizem respeito a investigações dessa natureza. Em sua maioria, nesses trabalhos estudos de casos comparativos são investigados de modo que possam ser extraídas diferentes conclusões a respeito das potencialidades da inserção da AC em diversas formas e contextos de ensino. Nessa categoria se encontram, por exemplo, os três estudos longitudinais citados na seção “A produção e sua distribuição no tempo”, representativos de trabalhos desenvolvidos nas décadas de 1980 e 1990 (Okekubola, 1986; Lazarowitz *et al.* 1996; Banerjee & Vidyapati, 1997).

Outro estudo categorizado como pesquisa é a investigação realizada por Day e Bryce (2012). Interessados em analisar o potencial de um ambiente fundamentado na AC para a abordagem de questões sociocientíficas, os autores desenvolveram um amplo estudo com alunos das séries finais do Ensino Fundamental, o qual envolveu turmas de vinte alunos cada e doze professores. Ao final, os pesquisadores concluem que o ambiente de AC permitiu a mudança do discurso típico e autoritário centrado no professor, para um discurso aberto centrado no aluno, o que, por sua vez, se torna interessante para a inserção de questões socialmente controversas no espaço formal de ensino.

Em menor extensão também são observadas oito publicações classificadas como relatos de experiência, as quais apresentam ao leitor diferentes possibilidades da AC no Ensino de Ciências, em especial para os níveis superior e médio. Centradas na experiência desenvolvida, como exemplos de publicações dessa natureza temos os trabalhos de Durán-Garcia e Durán-Aponte (2013) e Casas, Pinzón e Molina (2013).

No artigo de autoria de Durán-Garcia e Duran-Aponte (2013) é relatada uma experiência envolvendo o emprego de uma estratégia fundamentada nos preceitos da AC com alunos matriculados na disciplina de Termodinâmica em curso de nível superior, sendo vinte alunos novos e treze repetentes. Os autores concluíram que, diante do elevado número de alunos matriculados na disciplina, atividades como a desenvolvida são interessantes, minimizando a sobreposição de responsabilidades quando se trabalha em grupo. De forma semelhante, Casa, Pinzón e Molina (2013) descrevem uma proposta de ensino pautada na AC em disciplina de Química Analítica no nível superior. Assim sendo, relatam uma atividade de laboratório em que os alunos deveriam, em grupos, e por meio de processos envolvendo titulação complexométrica, determinar a quantidade de cobre e zinco em amostras falsas de latão.

Também se constata apenas um ensaio teórico em que os autores discorrem sobre o assunto sem que abordem a aplicação direta de atividades pautadas em preceitos da AC em contexto de ensino. Almejando fornecer um aprofundamento teórico sobre a temática, Tanner, Chatman e Allen (2003), considerando o caráter colaborativo da Ciência, em especial da Biologia, vislumbram como uma oportunidade de aproximar os estudantes da prática científica a inserção de métodos de AC em sala de aula. Para tanto, neste ensaio são discutidas as fundações teóricas da AC, comparando-a com as características das aprendizagens competitivas e individualistas. São apresentados ao leitor diversos benefícios da AC com base em estudos reportados na literatura, com destaque para aqueles de autoria dos irmãos Johnson e Johnson.

Apesar de identificados três gêneros acadêmicos, é válido salientar que o predomínio de um e outro varia de acordo com o escopo do periódico, assim há revistas que valorizam artigos categorizados como pesquisas na percepção de Soares (1989), e outros em que há um volume maior de estudos voltados para o relato de experiências. Em contexto internacional, embora exista um predomínio do que pode ser considerado como pesquisas, em revistas como *Enseñanza de las Ciencias*, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* e *Revista Eureka sobre Enseñanza de las Ciencias*, há praticamente uma exclusividade, no conjunto de trabalhos localizados, de relatos de experiência. Essa constatação demonstra que diferentes contextos tendem a valorizar distintas naturezas de investigação, ressaltando a validade de cada um dos gêneros acadêmicos.

A produção e sua distribuição de acordo com o foco temático

A análise dos trabalhos internacionais permitiu a determinação dos focos temáticos mais recorrentes, que são descritos brevemente a seguir: **Aprendizagem cooperativa e suas possibilidades:** trabalhos que discutem as contribuições acadêmicas provenientes do uso de estratégias baseadas nos pressupostos da AC apresentados por Johnson e Johnson (1989); **Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas:** trabalhos que discutem o uso de uma estratégia específica de AC, como *jigsaw* ou STAD; **Aprendizagem cooperativa em parceria com outras estratégias:** trabalhos que discutem as contribuições da AC quando usada em parceria com outras estratégias de ensino/recursos didáticos e **Aprendizagem cooperativa apresentada em perspectiva teórica:** trabalhos que apresentam considerações exclusivamente teóricas sobre a AC.

A Tabela 4 apresenta a classificação de cada um dos referidos trabalhos de acordo com a área de enfoque, nível educacional, foco temático e gênero acadêmico. Os números atribuídos aos trabalhos correspondem à numeração dos trabalhos indicados na Tabela 3. Doravante, os trabalhos serão referenciados por seus respectivos números.

Tabela 4 - Classificação dos trabalhos de acordo com a área de pesquisa, nível educacional, foco temático e gênero acadêmico, em que F=Fundamental, M=Médio, S= Superior e G=Geral.

Nº	Área	Nível	Foco temático/Abordagem	Gênero acadêmico
1	Biologia	G	Aprendizagem cooperativa apresentada em perspectiva teórica	Ensaio teórico
2	Biologia	S	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Pesquisa
3	Biologia	S	Aprendizagem cooperativa e suas possibilidades	Pesquisa
4	Biologia	S	Aprendizagem cooperativa em parceria com outras estratégias	Relato de experiência
5	Química	M	Aprendizagem cooperativa e suas possibilidades	Pesquisa
6	Biologia	M	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Pesquisa
7	Química	S	Aprendizagem cooperativa e suas possibilidades	Pesquisa

Nº	Área	Nível	Foco temático/Abordagem	Gênero acadêmico
8	Química	M	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Relato de experiência
9	Química	G	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Pesquisa
10	Física	M	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Pesquisa
11	Biologia	F	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Pesquisa
12	Ciências	F	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Pesquisa
13	Física	M	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Pesquisa
14	Física	S	Aprendizagem cooperativa e suas possibilidades	Relato de experiência
15	Química	S	Aprendizagem cooperativa em parceria com outras estratégias	Pesquisa
16	Química	S	Aprendizagem cooperativa e suas possibilidades	Relato de experiência
17	Ciências	F	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Relato de experiência
18	Química	S	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Pesquisa
19	Ciências	F	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Pesquisa
20	Química	S	Aprendizagem cooperativa em parceria com outras estratégias	Relato de experiência
21	Química	S	Aprendizagem cooperativa e suas possibilidades	Relato de experiência
22	Física	S	Aprendizagem cooperativa e suas possibilidades	Pesquisa
23	Física	S	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Pesquisa
24	Física	M	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Relato de experiência
25	Física	M	Aprendizagem cooperativa em parceria com outras estratégias	Pesquisa
26	Física	S	Aprendizagem cooperativa em parceria com outras estratégias	Pesquisa
27	Biologia	S	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Pesquisa

Foco temático: Aprendizagem cooperativa e suas possibilidades

Dentre os 27 trabalhos internacionais, sete (3, 5, 7, 14, 16, 21 e 22) tratam especificamente de experiências voltadas à análise das suas possibilidades. Cabe destacar que existem trabalhos classificados em outros focos temáticos que, no entanto, também tratam de forma secundária da AC e suas possibilidades. Aqui consideramos os estudos em que este seja o foco principal.

O trabalho 16 sugere a adoção da AC como promotora de um ambiente em que os alunos produzem melhores respostas aos problemas propostos e, conseqüentemente, têm seu desempenho acadêmico aperfeiçoado. Nesse contexto, ainda pode-se destacar que o melhor desempenho acadêmico dos alunos se relacionou diretamente à interação proporcionada pela atividade, que criou uma interdependência positiva, fazendo com que trabalhassem pensando no grupo como um todo, melhorando sua interação durante as aulas. Em suma, a AC revelou-se capaz de tornar o aluno responsável pela sua aprendizagem e com a possibilidade de contar com seus pares para sua melhor formação.

Outros trabalhos, como o de número 3, apresentaram como objetivo avaliar as contribuições da AC em turmas numerosas, chegando a resultados que indicam uma melhoria no desempenho dos alunos. Os autores afirmam que a aula expositiva não é a única alternativa para tentar envolver os alunos e promover aprendizagem efetiva, quadro que se agrava quando as turmas são formadas por um número elevado de alunos. Dessa forma, a AC surge como forma paliativa para amenizar essa situação, melhorando a interação dos alunos durante as atividades e promovendo uma aprendizagem mais rica.

No trabalho 7, diferentemente dos demais, os autores afirmaram que as atividades cooperativas não ajudaram a melhorar o desempenho dos alunos. Entretanto, estes autores não conseguiram indicar pontos negativos que as desqualificassem. Somados a tais resultados, alguns autores apontam as dificuldades para a implementação das atividades cooperativas em sala de aula, tanto por parte dos professores, que se mostram resistentes a mudanças, quanto por parte dos alunos, que se sentem desconfortáveis frente a uma atividade não tradicional. Essa perspectiva é fruto de uma visão tradicional de ensino, que fica arraigada nos alunos desde seus primeiros anos na escola.

A Tabela 5 apresenta uma síntese de alguns aspectos de cada um dos trabalhos enquadrados neste foco temático. Nela observa-se: o objeto de estudo e os conteúdos abordados, o principal referencial teórico empregado concernente à AC, e os métodos empregados para coleta de dados. Entende-se por referencial de AC priorizado nas publicações, aquele mencionado pelos autores quando apresentam o modelo empregado no estudo e/ou a estratégia específica derivada da AC (STAD, *jigsaw*, TGT e *learning together*) levada a cabo nos diferentes contextos de ensino.

Tabela 5 – Síntese dos trabalhos enquadrados no foco temático: Aprendizagem cooperativa e suas possibilidades.

Nº	Objeto de estudo/Conteúdo abordado	Referencial de AC priorizado (autor(es) e obra)	Métodos de coleta de dados
3	Impactos de atividades pautadas no modelo de AC em turmas com grande número de alunos. Conteúdos abordados: tópicos de Genética	Johnson, D. W. <i>et al.</i> Cooperative learning returns to college, <i>Change</i> 30(4), 26–35 (1998)	Exames finais escritos e pré-teste e pós-teste
5	Potencialidades da AC em salas de aula numerosas. Conteúdos abordados: sais, ácidos e bases	Johnson, D. W., & Johnson, R. T. <i>Learning Together and Alone: Cooperation, Competition and Individualization</i> , Prentice-Hall (1975)	Pré-teste e pós-teste
7	Efeitos da AC e de aulas expositivas (“palestras”) no aprendizado de química geral. Conteúdos abordados: estequiometria e teoria atômica, estrutura atômica e ligação química	Slavin, R. E. <i>Cooperative Learning</i> , Longman (1983)	Exames finais escritos
14	AC empregada para a resolução de problemas a respeito da 1ª Lei da Termodinâmica. Conteúdos abordados: 1ª Lei da Termodinâmica	Johnson, D., Johnson, R. & Holubec, E. <i>El aprendizaje cooperativo en el aula</i> , Paidós (1999)	Respostas aos problemas e auto avaliação dos alunos
16	Níveis de abertura promovidos por um ambiente pautado em AC em atividades de laboratório. Conteúdos abordados: volumetria e o tratamento de água	Johnson, D., Johnson, R. & Holubec, E. <i>El aprendizaje cooperativo en el aula</i> , Paidós (1999)	Observação, caderno do aluno e exames (orais e escritos)
21	Aprendizagem cooperativa em laboratório para a identificação de amostras de latão falsificadas. Conteúdo abordado: titulação complexométrica	Johnson, D. W. & Johnson, R. T. <i>Aprender juntos y solos</i> , Aique (1999)	Observação

Uma análise dos principais referenciais teóricos sobre a AC empregados em cada um dos trabalhos deste foco temático nos permite assegurar que os diferentes estudos versam sobre um mesmo conceito de AC, o qual diz respeito ao modelo elaborado pelos irmãos Johnson. Com relação ao trabalho 7, fundamentado nas ideias de Slavin (1983), é válido salientar a estreita relação entre as pesquisas desenvolvidas por este autor e aquelas de autoria de Johnson e Johnson (1989). De fato, Slavin (1983) foi o responsável pelo desenvolvimento de diferentes estratégias oriundas do modelo de AC em questão, como o TGT e o STAD.

Os métodos de coleta de dados elencados na Tabela 5, por sua vez, guardam coerência com a discussão desenvolvida anteriormente sobre a produção e sua distribuição de acordo com o tipo de estudo.

Foco temático: Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas

Os trabalhos 2, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 23, 24 e 27 foram classificados neste foco temático, sendo o *jigsaw* objeto central na maioria dos textos. Apenas três (8, 17 e 27) apresentam como estratégia cooperativa o STAD. A pesquisa discutida no texto de número 17 foi realizada com alunos do Ensino Fundamental, que participaram de dois testes (um pré-teste e um pós-teste) com o objetivo de verificar o seu desenvolvimento frente ao conteúdo aplicado e também o seu autoconhecimento. Como resultado, os autores perceberam uma melhora significativa no desempenho dos alunos, tanto nas questões voltadas para o conteúdo, quanto nas questões voltadas para o autoconhecimento. Como justificativa para os resultados encontrados, é apontada o potencial que essa estratégia possui de fazer o aluno participar mais ativamente do processo. Os autores também relatam a importância do uso de grupos heterogêneos, indicados como fator motivador, inclusivo e gerador de perspectivas comuns.

No trabalho 8, o STAD é aplicado como forma de inserir uma estratégia capaz de vencer as problemáticas encontradas no Ensino de Ciências nos Emirados Árabes Unidos. Assim, uma vez que nessa região os alunos já são separados automaticamente por gênero, os autores estavam interessados em não somente investigar a efetividade do STAD em sala de aula, como também identificar os grupos que mais se beneficiam com sua aplicação. Dessa forma, corroborando os resultados obtidos no estudo mencionado anteriormente (17), constatou-se, por meio da aplicação de exames, resultados positivos para todos os subgrupos analisados, evidenciando a efetividade do STAD diante dos métodos tradicionais de instrução. De forma análoga, com pequenas modificações, em especial no que diz respeito à constituição dos grupos, o trabalho 27 discute a aplicação do STAD em práticas de laboratório de Biologia e, assim como nos estudos anteriores, salienta suas potencialidades, destacando que o cronograma convencional de práticas de laboratório deve ser modificado de forma a promover momentos de AC.

No trabalho 12, é discutido o emprego da estratégia *learning together* para a promoção de discussões a respeito de questões sociocientíficas. Nessa perspectiva, reflexões envolvendo mudanças climáticas foram incentivadas com turmas de estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, que em geral foram bastante receptivos às atividades, as quais foram consideradas interessantes para a maioria dos alunos. Os autores também concluem que estratégias como a aplicada, baseadas nos preceitos da AC, contribuem para uma mudança do discurso predominantemente centrado no professor para um discurso aberto centrado no aluno. Assim, ressaltam a potencialidade do método adotado para inserção de questões sociocientíficas em sala de aula do Ensino de Ciências.

Os trabalhos 11 e 19, voltados para o Ensino Fundamental, chamam atenção para a quantidade de equívocos gerados durante a aprendizagem de Ciências nesta etapa, lembrando que os alunos consideram os conceitos dessa disciplina de difícil compreensão e de elevado grau de abstração. Assim, apresentam o *jigsaw* como uma possibilidade para o desenvolvimento de habilidades de comunicação e facilitação da aprendizagem de tais conceitos. Os autores do trabalho 23 compararam uma atividade cooperativa frente a uma atividade tradicional, fazendo um teste de verificação e, ao término do processo, realizaram uma entrevista para identificar possíveis concepções alternativas. Como resultado, concluíram que os alunos participantes da atividade cooperativa desenvolveram melhor os conceitos e o número de concepções alternativas relatado foi consideravelmente menor do que o encontrado para o grupo de controle. Já os autores do trabalho 12 chamam atenção para uma aprendizagem que se apoie na argumentação e na construção coletiva do conhecimento, fatores normalmente ignorados nos métodos de aprendizagem tradicionais.

Os trabalhos 6, 10, 13 e 24 trataram do uso do *jigsaw* no Ensino Médio, sendo três em disciplina de Física (trabalhos 10, 13 e 24) e um em disciplina de Biologia (trabalho 6). O artigo 10 investigou a capacidade motivacional do *jigsaw* frente a outra atividade de grupo, apontando como fator positivo da estratégia a potencialidade de tornar os alunos mais ativos e acentuar a sua motivação. Entretanto, apesar de positivos, os resultados não foram tão significativos com relação ao desempenho acadêmico dos alunos. Centrando-se exclusivamente nessa estratégia, e conseqüentemente no trabalho com especialistas dentro de um grupo, o trabalho 13, apresentou melhores índices de desempenho acadêmico dos alunos. No entanto, dado a dificuldade dos tópicos de Física trabalhados, esse aumento no desempenho foi moderado, o que os autores relacionam com a Teoria da Carga Cognitiva (Sweller, Ayres, & Kalyuga, 2011) em que tarefas exigentes demandam uma alta carga cognitiva e conseqüentemente dificultam a aprendizagem. Já os autores do estudo 24 apontaram como principal característica do *jigsaw* o trabalho com pares, que pode ser benéfico pela proximidade maior existente entre eles, sendo a estratégia também eficiente no estudo de equações matemáticas, que exigem uma participação mais ativa dos alunos. No artigo 6 foram comparados os resultados de duas atividades em disciplina de Biologia, uma cooperativa *jigsaw* e outra tradicional, encontrando como resultado do pós-teste um desempenho melhor para os alunos que participaram da atividade cooperativa. Porém, os autores apontaram a necessidade de pesquisas futuras para subsidiar os resultados encontrados.

Os artigos 2, 18 e 23 tiveram como público alvo os alunos do Ensino Superior. Nos três casos, os autores tentaram verificar a influência do *jigsaw* na compreensão e consolidação dos conceitos de Biologia, Química e Física, respectivamente. Os alunos que participaram das atividades cooperativas obtiveram resultados superiores aos que participaram das atividades tradicionais. Cabe ressaltar que no artigo 23 os autores estimulam a formação de grupos heterogêneos, que podem evitar que os alunos se apropriem de conceitos errados, normalmente verificados na aprendizagem tradicional.

Os autores do trabalho 9 relataram três casos em que o trabalho cooperativo *jigsaw* foi utilizado como estratégia principal, em diferentes níveis e com alunos de idades distintas. Encontraram resultados positivos em suas pesquisas, denotando a importância do uso do trabalho de grupo pelo seu caráter social e revelando que a AC tem que ser vista não como um fim, e sim como um meio para o processo de ensino e aprendizagem, repleta de possibilidades, que devem se adequar aos conteúdos que se quer ensinar e ao seu público alvo. Apontam ainda a liderança e a motivação como pontos-chave para a estratégia *jigsaw*.

Na Tabela 6 é apresentada uma síntese de alguns aspectos de cada um dos trabalhos enquadrados no foco temático em questão.

Tabela 6 – Síntese dos trabalhos enquadrados no foco temático: Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas.

Nº	Objeto de estudo/Conteúdo abordado	Referencial de AC priorizado (autor(es) e obra)	Métodos de coleta de dados
2	<i>Jigsaw</i> enquanto método de aprendizagem ativa para a abordagem de sistemas biológicos em sala de aula	Clarke, J. Pieces of the puzzle: the jigsaw method, In: Sharan S. (ed.) <i>Handbook of Cooperative Learning Methods</i> , Greenwood Press (1994)	Questionário
6	Desenvolvimento e aplicação de materiais de instrução em um formato de AC (<i>jigsaw</i>). Conteúdos abordados: Células (estrutura celular, fisiologia etc.) e plantas (morfologia, fisiologia etc.)	Aronson, E. et al. <i>The Jigsaw Classroom</i> , Sage (1978)	Pré-teste e pós-testes
8	Efetividade da estratégia de AC STAD no sistema de educação dos Emirados Árabes Unidos. Conteúdos abordados: tópicos gerais de Química	Slavin, R. E. Student teams and achievements divisions, <i>Journal of Research and Development Education</i> , 12, 39–49. (1978)	Exame final
9	Desenvolvimento teórico de atitudes cooperativas entre estudantes por meio do <i>jigsaw</i> . Conteúdos abordados: química orgânica e propriedades da matéria	Slavin, R. E. Development and motivational perspectives on cooperative learning: a reconciliation, <i>Child Development</i> , 58, 1161–1167 (1987)	Não se aplica
10	Estratégia de AC <i>jigsaw</i> frente a aprendizagem de rotação cíclica. Conteúdo abordado: microscopia eletrônica	Slavin, R. E. et al. Cooperative learning and achievement: Theory and research, In W. M. Reynolds, & G. E. Miller (Eds.), <i>Handbook of psychology: Educational psychology</i> . Wiley (2003)	Questionário e pré-teste e pós-teste
11	A estratégia de ensino <i>jigsaw</i> e suas implicações para a argumentação. Conteúdo abordado: ecossistema	Johnson, D. W., & Johnson, R. T. <i>Learning together and alone: cooperative, competitive and individualistic learning</i> , (4a ed.) Allyn and Bacon (1994)	Observação
12	Benefícios da AC (<i>learning together</i>) para a discussão de questões sociocientíficas. Conteúdos abordados: mudança climática e aquecimento global	Johnson, D. W., & Johnson, R. T. <i>Learning together and alone: cooperative, competitive and individualistic learning</i> , (4a ed.) Allyn and Bacon (1994)	Questionários
13	A qualidade das interações entre especialistas e não especialistas na estratégia de AC <i>jigsaw</i> . Conteúdos abordados: campos elétricos, campo magnético de uma bobina, movimento de partículas carregadas em um campo magnético	Aronson, E. et al. <i>The Jigsaw Classroom</i> , Sage (1978)	Questionários, pré-teste e pós-teste, mapa conceitual e observação
17	STAD para o ensino de conteúdos de ciências naturais para o 9º ano. Conteúdos abordados: Sistema digestivo e alimentação saudável, sistema cardiorrespiratório e sistema urinário	Slavin, R. E. <i>Using Student Team Learning</i> , (2a ed.) Johns Hopkins University (1994)	Questionário
18	<i>Jigsaw</i> para o ensino de ligações químicas	Aronson, E. et al. <i>The Jigsaw Classroom</i> , Sage (1978)	Exame final
19	Efeitos do <i>jigsaw</i> para a compreensão de transformações físicas e químicas	Slavin R. E. Cooperative Learning, <i>Review of Educational Research</i> , 50, 315–342. (1980)	Pré-teste e pós-teste
22	A efetividade da AC (<i>jigsaw</i>) em uma sequência de ensino experimental sobre magnetismo. Conteúdo abordado: campo magnético	Johnson, D. W. & Johnson, R. T. <i>Learning together and alone: cooperative, competitive and individualistic learning</i> , (2a ed.) Allyn and Bacon (1987)	Pré-teste e pós-teste
23	Projeto de AC multidisciplinar no ensino superior (<i>jigsaw</i>). Conteúdo abordado: 1ª Lei da Termodinâmica	Aronson, E. (site) < http://www.jigsaw.org > <i>The jigsaw classroom</i> .	Respostas às atividades
24	Trabalho cooperativo (<i>jigsaw</i>) para a compreensão de forças resultantes. Conteúdo abordado: conceito de força resultante, aceleração uniforme e velocidade constante	Johnson, D. W. & Johnson, R. T. <i>Learning together and alone: cooperative, competitive and individualistic learning</i> , (2a ed.) Allyn and Bacon (1987)	Respostas às atividades
27	Efeitos da modalidade de AC (STAD) em laboratório de Biologia. Conteúdos abordados: Fundamentos de biologia	Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Smith, K. A. <i>Active learning: Cooperation in the college classroom</i> , Interaction Book Company (1991)	Pré-teste e pós-teste

Diferentemente dos trabalhos classificados no foco temático “Aprendizagem cooperativa e suas possibilidades”, os referências teóricas sobre AC ilustrados na Tabela 6 não são majoritariamente vinculados aos irmãos Johnson. Contudo, este resultado é perfeitamente coerente uma vez que são mencionados, na sua maioria, trabalhos de Slavin e de Aronson, que são justamente os idealizadores das estratégias TGT e STAD, e *jigsaw*, respectivamente (Johnson, Johnson & Holubec, 1999).

Os métodos de coleta de dados elencados na Tabela 6, assim como observado na Tabela 5, estão alinhados com a discussão desenvolvida sobre a produção e sua distribuição de acordo com o tipo de estudo.

Foco temático: Aprendizagem cooperativa em parceria com outras estratégias

Os trabalhos 4, 15, 20, 25 e 26 foram classificados neste foco temático. No trabalho 4 são discutidos os benefícios da utilização da AC combinada com aulas de laboratório, nele os autores verificaram a opinião dos alunos antes e depois da intervenção. Como resultado, constataram a aprovação da combinação das atividades. Além da percepção dos alunos, os resultados apontaram uma melhora nas suas notas médias. Ficou claro, a partir desses resultados, que os alunos se sentiram mais responsáveis pela sua aprendizagem, o que levou a uma melhor assimilação dos conceitos específicos de Microbiologia.

O artigo 25 relata a associação entre AC e resolução de problemas (Solaz-Portolés, Sanjosé & Gómez, 2011) no Ensino Médio de Física, destacando que a estratégia de resolução de problemas foi mais efetiva quando aplicada em contexto de AC do que no âmbito de ensino convencional.

Quanto às dificuldades que alunos ingressantes encontram em Laboratórios de Física, mais especificamente na análise dos dados experimentais, os autores do trabalho 26 fizeram uso da AC associada à elaboração de V de Gowin (Gowin, 1981). Dessa forma, os pesquisadores investigaram o desempenho dos alunos, comparando aqueles que não utilizaram nenhuma estratégia específica a aqueles que usaram uma ou outra exclusivamente, e ainda, quem utilizou as duas. Além de uma aceitação pelos alunos de ambas as estratégias, aqueles que utilizaram o V de Gowin em ambiente pautado na AC obtiveram melhores resultados do que quem teve contato apenas com uma estratégia de ensino.

No trabalho 20, são discutidos benefícios decorrentes do uso de recursos computacionais associados a estratégias cooperativas no Ensino Superior de Química. Com o uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC), os autores afirmam que conseguiram minimizar as limitações de espaço e tempo, com o enriquecimento da aquisição de conhecimento dos alunos.

No trabalho 15, os autores apresentaram uma atividade que combinava atividades cooperativas com aulas expositivas. Os resultados encontrados demonstraram que os alunos melhoraram seus resultados acadêmicos, se comparados com os alunos que participaram somente de aulas expositivas. Apontaram ainda uma boa aceitação dos mesmos frente à estratégia utilizada. Com ela, os alunos se mostraram mais satisfeitos em participar do processo de ensino e aprendizagem.

De modo análogo aos focos anteriores, na Tabela 7 estão sintetizados alguns aspectos de cada um dos estudos classificados neste foco temático

Tabela 7 – Síntese dos trabalhos enquadrados no foco temático: Aprendizagem cooperativa em parceria com outras estratégias.

Nº	Objeto de estudo/Conteúdo abordado	Referencial de AC priorizado (autor(es) e obra)	Métodos de coleta de dados
4	Potencialidades da AC associada ao ensino por investigação em disciplina de laboratório de Microbiologia. Conteúdo abordado: identificação de culturas microbiológicas obtidas em diferentes ambientes	Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Smith, K. A. <i>Active learning: Cooperation in the college classroom</i> , Interaction Book Company. (1998)	Questionários
15	Efeitos da combinação de AC com pequenos momentos de “palestra”/exposição. Conteúdos abordados: tópicos de Bioquímica: água, carboidratos, proteínas etc.	Johnson, D. W. & Johnson, R. T. <i>Cooperation and Competition: Theory and Research</i> , Interaction Book Company (1989)	Questionários
20	Ambientes virtuais de cooperação para o ensino de Química. Conteúdo abordado: tratamento de água	Johnson, D. W. & Johnson, R. T. <i>Aprender juntos y solos</i> , Aique (1999)	Avaliação de projetos

Nº	Objeto de estudo/Conteúdo abordado	Referencial de AC priorizado (autor(es) e obra)	Métodos de coleta de dados
25	Estratégia de resolução de problemas aplicada em ambiente de AC com foco na motivação dos alunos. Conteúdo abordado: cinemática e dinâmica	Johnson, D. W. & Johnson, R. T. <i>Cooperation and Competition: Theory and Research</i> , Interaction Book Company (1989)	Exames e questionários
26	A técnica do V de Gowin aplicada em contexto de AC para a interpretação de dados laboratoriais. Conteúdo abordado: análise de dados experimentais com base na 2ª Lei de Newton, força centrípeta, inércia etc.	Johnson, Johnson e Stanne (site), < http://www.clcrc.com > <i>Cooperative learning methods: A meta-analysis</i> .	Exame final e questionários

De forma similar ao observado para o foco temático Aprendizagem cooperativa e suas possibilidades, em todos os trabalhos da Tabela 7 constam referenciais teóricos alinhados com o modelo de AC elaborado pelos irmãos Johnson. Os métodos de coleta de dados elencados na Tabela 7, assim como observado nas Tabela 5 e 6, estão alinhados com a discussão desenvolvida sobre a produção e sua distribuição de acordo com o tipo de estudo.

Foco temático: Aprendizagem cooperativa apresentada em perspectiva teórica

O trabalho 1 é o único classificado nesta categoria. Nele os autores recorrem à análise de artigos e fazem uso dos resultados encontrados para recomendar a utilização da AC para os diversos níveis do ensino de Biologia, considerando-a como uma alternativa capaz de aproximar a realidade da sala de aula à prática vivida pelos profissionais da área. Além disso, o texto aponta que a AC melhora o comportamento dos alunos e, simultaneamente, fortalece o processo de aprendizagem. Os autores chamam atenção para o fato de a AC exigir um grande conhecimento do professor que vai utilizá-la e da necessidade de sua introdução gradativa e pontual já nos primeiros níveis educacionais, passando por atividades semiestruturadas até chegar em atividades mais estruturadas e complexas. O suporte teórico encontra-se ancorado no trabalho de Johnson, Johnson e Holubec (1999).

APRENDIZAGEM COOPERATIVA: ÂMBITO NACIONAL

A análise dos trabalhos nacionais foi realizada adotando-se o mesmo procedimento desenvolvido para os trabalhos internacionais, considerando as mesmas áreas de investigação, níveis de ensino, tipos de pesquisa e focos temáticos descritos anteriormente.

De forma semelhante à análise realizada em âmbito internacional, os trabalhos localizados foram identificados como: estudos que faziam referência explícita aos pressupostos de AC apresentados por Johnson e Johnson (1989); estudos que abordam estratégias específicas da AC, como *jigsaw*, *learning together*, STAD ou TGT; e estudos que não mencionam ou apenas se referem circunstancialmente aos trabalhos dos irmãos Johnson. Os dois primeiros grupos foram considerados na análise, enquanto o terceiro, indicado na Tabela 8, foi desconsiderado.

Tabela 8 – Trabalhos nacionais que não mencionam ou abordam apenas circunstancialmente os trabalhos dos irmãos Johnson.

Autor e Título	Ano
Ciência e Educação	
SARMENTO, A. C. H.; MUNIZ, C. R. R.; SILVA, N. R.; PEREIRA, V. A.; SANTANA, M. A. S.; SÁ, T. S.; EL-HANI, C. N. Investigando princípios de design de uma sequência didática sobre metabolism energético	2013
IX ENPEC	
SILVA, A. P. T. B.; BASTOS, H. F. B. N. Grupo cooperativo: contribuições para o estágio curricular supervisionado na educação a distância durante o CEK	2013
ESPINOZA, J. V.; RUBILAR, C. M. Diseño de una secuencia de enseñanza y aprendizaje sobre electricidad para la promoción de competencias en ciencias, basado en el aprendizaje cooperativo	2013
MELIM, L. M. C.; SPIEGEL, C. N.; LUZ, M. R. M. P. Proteínas de Papel: traduzindo o que é complicado	2013
OLIVEIRA, L. D. Utilizando ambientes virtuais no estudo da física de partículas: contribuições de uma visita ao CERN	2013

Com relação aos outros dois grupos de trabalhos, estes estão destacados mais adiante no texto (Tabelas 10 e 11): as publicações sombreadas representam artigos que versam sobre estratégias associadas à AC; as não sombreadas dizem respeito a trabalhos que embora não discorram sobre tais estratégias, fazem referência explícita aos trabalhos dos irmãos Johnson.

Na Tabela 9 é apresentado um total de seis revistas nacionais nas quais encontramos trabalhos sobre a temática, ao todo foram consultadas treze, estando doze listadas no Apêndice enquadradas nos estratos QUALIS da Capes considerados e a revista Química Nova. Nela consta o período em que o levantamento foi realizado, bem como a quantidade de trabalhos localizados por revista. Ressaltamos que o período de pesquisa foi variável, seguindo o ano inicial de publicação de cada periódico, até o ano de 2015. Na maioria dos periódicos analisados e que apresentaram resultados positivos à busca, com exceção do Alexandria. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, que inicia suas publicações no ano de 2007, a revisão ultrapassou ou alcançou um intervalo de dez anos.

Tabela 9 - Revistas nacionais analisadas, períodos em que o levantamento foi realizado e a quantidade de trabalhos localizados.

Periódicos	Período	Nº de trabalhos
Alexandria. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia	2007 a 2015	1
Ciência e Educação	1995 a 2015	1
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2001 a 2015	1
Revista Brasileira de Ensino de Física	1979 a 2015	1
Revista Química Nova na Escola	1995 a 2015	1
Revista Química Nova	1978 a 2015	2
Total		7

A Tabela 10 apresenta a lista de trabalhos publicados de acordo com as revistas nacionais mencionadas.

Tabela 10 – Artigos sobre o tema AC publicados em revistas nacionais.

Nº	Autor e Título	Ano de Publicação
ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia		
1	TEODORO, D. L.; CABRAL, P. F. O.; QUEIROZ, S. L. Atividade cooperativa no formato <i>jigsaw</i> : um estudo no ensino superior de química	2015
Ciência e Educação		
2	BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S. Aprendizagem cooperativa e ensino de química – parceria que dá certo	2004
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências		
3	QUEIROZ, M. P.; BARBOSA, R. M. N.; AMARAL E. M. R. Uma análise de interações discursivas promovidas pela aplicação de métodos cooperativos em aulas de química	2009
Revista Brasileira de Ensino de Física		
4	LEITE, I. S.; LOURENÇO, A. B.; LICIO, J. G.; HERNANDES, A. C. Uso do método cooperativo de aprendizagem <i>jigsaw</i> adaptado ao ensino de nanociência e nanotecnologia	2013
Química Nova na Escola		
5	FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. A.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Método cooperativo de aprendizagem <i>jigsaw</i> no ensino de cinética química	2010
Química Nova		
6	TEODORO, D. L.; PAGOTTO, J. F.; MOTHEO, A. J.; QUEIROZ, S. L. Formação docente no ensino superior de química: contribuições dos Programas de Aperfeiçoamento de Ensino	2011
7	MASSI, L.; CERRUTTI, B. M.; QUEIROZ, S. L. Metodologia de ensino <i>jigsaw</i> em disciplina de química medicinal	2013

■ Textos em que são abordadas estratégias específicas da AC como: *jigsaw*, TGT, STAD ou *learning together*.

Na Tabela 11 são evidenciados os trabalhos acerca da AC encontrados nos anais dos ENPEC.

Tabela 11 – Trabalhos sobre o tema AC apresentados nos ENPEC.

VI ENPEC – Florianópolis, 2007		
8	Aprender ciências em grupo: o que os alunos pensam?	GUEDES, M.G.M.; BARBOSA, R.M.N.; JÓFILI, Z.M.S.
VII ENPEC – Florianópolis, 2009		
9	Cooperação ou competição? Avaliação de uma estratégia lúdica de ensino de biologia para estudantes do ensino médio	MELIM, L.M.C.; SPIEGEL, C.N.; ALVES, G.G.; LUZ, M.R.M.P.
10	Aprendizagem cooperativa no ensino de química: uma proposta de abordagem em sala de aula	SILVA, A. J.; GAUCHE R.
VIII ENPEC – Campinas, 2011		
11	Panorama das pesquisas sobre aprendizagem cooperativa no ensino de ciências	TEODORO, D.L.; QUEIROZ, S.L.
12	Aplicação de discussões on-line e estratégias de aprendizagem cooperativa no ensino superior de química	FERREIRA, J.Q.; QUEIROZ, S.L.
IX ENPEC – Águas de Lindoia, 2013		
13	Automedicação: um mal necessário? Uma situação de estudo realizada pelo PIBID/Química-UESC	PINTO, J. G. R.; JESUS, J. F.; SANTOS, C. E. J.; RODRIGUES, L. L.; GUZZI FILHO, N. J.
X ENPEC – Águas de Lindoia, 2015		
14	Cooperação ou torneio? O sucesso de diferentes estratégias de ensino no jogo "Fome de Q?"	ROSSE, C.G.; SPIEGEL, C.N.; LUZ, M.R.M.P.

— Textos em que são abordadas estratégias específicas da AC como: *jigsaw*, TGT, STAD ou *learning together*.

A seguir apresentamos discussões acerca dos aspectos mencionados anteriormente, com relação aos trabalhos apresentados nas Tabelas 10 e 11. Cabe ressaltar que os números atribuídos aos estudos correspondem à numeração dos trabalhos indicados nas referidas tabelas.

A produção e sua distribuição no tempo

Com base no levantamento bibliográfico realizado, foi possível observar que questões ligadas à AC vêm sendo exploradas de forma constante nos últimos anos. Na Figura 5, está exposta a frequência de trabalhos localizados nas revistas e nos anais dos ENPEC.

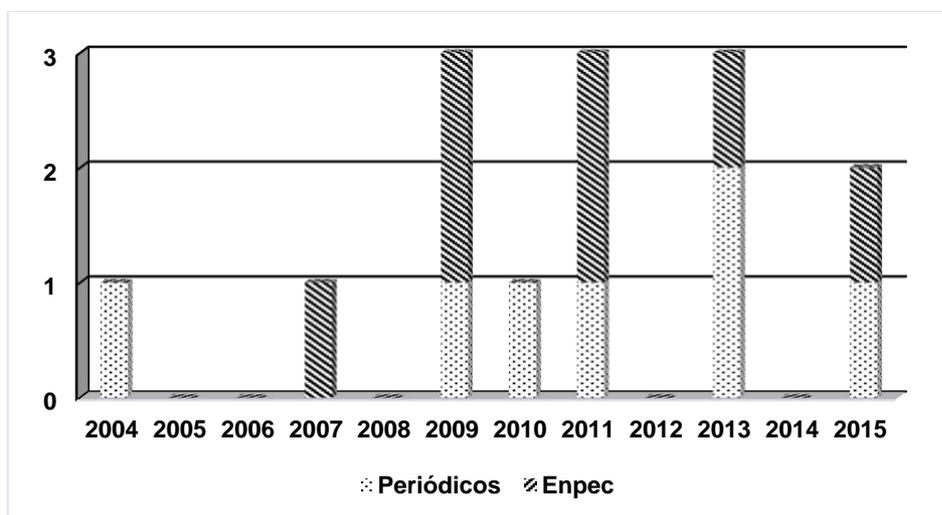


Figura 5 - Quantidade de trabalhos publicados sobre AC nas revistas e nos anais dos ENPEC.

Com relação às revistas analisadas, encontramos sete publicações referentes à AC. Considerando a década de 2000, encontramos duas dessas publicações. Já no período de 2010 a 2015 encontramos outras cinco. Comparando-se com o número de artigos publicados internacionalmente, a produção em periódicos no âmbito nacional ainda é incipiente, mas revela que a temática vem despertando o interesse da comunidade de educadores em Ciências.

No que diz respeito aos trabalhos dos ENPEC, encontramos sete sobre a AC, com a primeira ocorrência na sexta edição do encontro (2007). Dessa data em diante, em todas as edições, existem trabalhos sobre o assunto. Os dados também sugerem a atualidade do tema e que suas possibilidades educacionais ainda não foram significativamente exploradas em território nacional.

A Tabela 12 apresenta a classificação de cada um dos referidos trabalhos de acordo com a instituição de origem, a região brasileira e a área de enfoque, aspectos discutidos nos tópicos seguintes. Os números atribuídos aos trabalhos correspondem à numeração dos estudos nas Tabelas 10 e 11. Doravante, os trabalhos serão referenciados por seus respectivos números.

Tabela 12 - Classificação dos trabalhos de acordo com a instituição de origem, região e área.

No	Instituição	Região	Área
1	USP	Sudeste	Química
2	UFRPE	Nordeste	Química
3	UFRPE	Nordeste	Química
4	USP	Sudeste	Geral
5	USP	Sudeste	Química
6	USP	Sudeste	Química
7	USP	Sudeste	Química
8	UFRPE	Nordeste	Ciências
9	IOC/UFF	Sudeste	Biologia
10	UNIDESC/UNB	Centro-Oeste	Química
11	USP	Sudeste	Química
12	USP	Sudeste	Química
13	UESC	Nordeste	Química
14	IOC/UFF	Sudeste	Ciências

Siglas: UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco; UESC – Universidade Estadual de Santa Cruz; - USP – Universidade de São Paulo; IOC – Instituto Oswaldo Cruz; UFF – Universidade Federal Fluminense; Unidesc – Centro Universitário de Desenvolvimento do Centro Oeste; UNB – Universidade de Brasília.

A produção e sua distribuição de acordo com as instituições acadêmicas e com as regiões geográficas brasileiras

Neste tópico apresentamos uma análise das instituições acadêmicas às quais estão vinculados os autores dos trabalhos em questão e, conseqüentemente, às regiões geográficas onde que se localizam.

Considerando as sete publicações em periódicos, verifica-se que apenas duas instituições foram responsáveis pelos artigos sobre AC, USP e UFRPE. A USP é a instituição que tem contribuído de forma mais significativa quando nos referimos à temática pesquisada. Vale ainda assinalar que mais da metade (quatro em sete) das publicações localizadas são provenientes de um único grupo de pesquisa, Grupo de Pesquisa em Ensino de Química do Instituto de Química de São Carlos (GPEQSC). Esse aspecto evidencia a escassez no que diz respeito às investigações sobre a temática de forma sistematizada na Educação em Ciências.

Quando analisamos os trabalhos apresentados nos ENPEC, a tendência verificada nos periódicos é ampliada com sete instituições responsáveis por sete trabalhos. Nesse caso, a USP e a UFF em parceria com o IOC são as instituições com maior número de trabalhos publicados.

Cabe ainda destacar a existência de um trabalho sobre o tema na revista Educação e Pesquisa, referente ao ano de 2005. Contudo, sua realização ocorreu na Colômbia, na *Universidad Pedagógica Nacional*. Semelhantemente, identificamos outro trabalho na revista *Investigação em Ensino de Ciências* no ano de 2004, produzido no âmbito da Universidade Aberta (Portugal). Portanto, ambos não foram aqui considerados por não serem representativos para a análise da produção no contexto nacional.

A Tabela 12 também indica os trabalhos encontrados de acordo com a sua distribuição por região geográfica do Brasil, o que permite a análise dessa distribuição, como destacado na Figura 6.

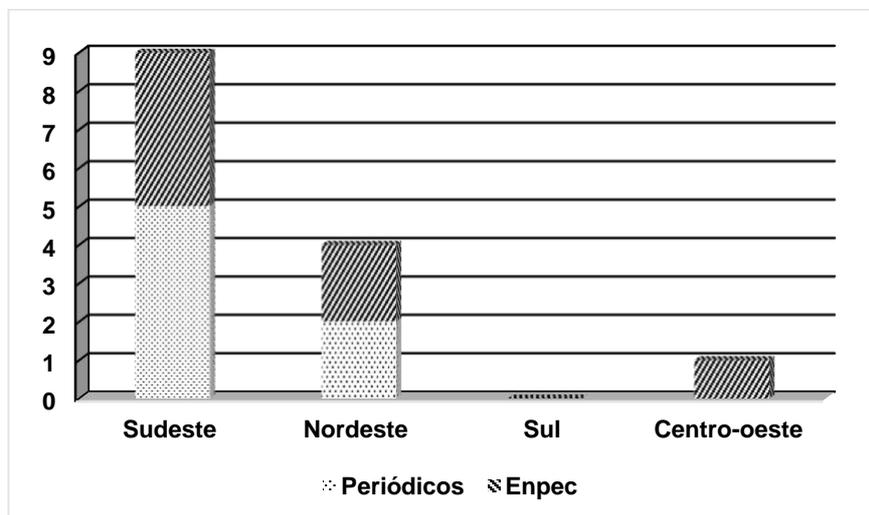


Figura 6 - Distribuição dos trabalhos sobre AC de acordo com as regiões brasileiras.

Conforme ilustrado na Figura 6, a maioria dos artigos localizados nos periódicos e apresentados nos eventos é proveniente da região Sudeste, sendo cinco na forma de artigos e quatro na forma de trabalhos em evento. Conforme reportam Silva e Queiroz (2016), um fator que contribui para essa concentração de trabalhos, é a tradição em pesquisa pela USP, a qual é responsável por sete desses trabalhos quando considerados revistas e o ENPEC.

A região Nordeste foi a que mais produziu, depois da região Sudeste, com quatro trabalhos, sendo dois apresentados no ENPEC e dois em periódicos. Ademais verifica-se a participação da região Centro-Oeste apenas com um trabalho apresentado no ENPEC. Outrossim, não há nenhuma publicação oriunda da região Sul. Assim sendo, os valores apontados indicam que para que o tema se difunda é necessário que outros grupos de pesquisa explorem a temática nas demais regiões do país.

A produção e sua distribuição de acordo com a área investigada

A Figura 7 ilustra o número de trabalhos publicados nas revistas e os trabalhos apresentados nos ENPEC de acordo com a área de pesquisa privilegiada no enfoque dos trabalhos. Na Tabela 12 é possível verificar a classificação de cada um dos trabalhos por área de pesquisa.

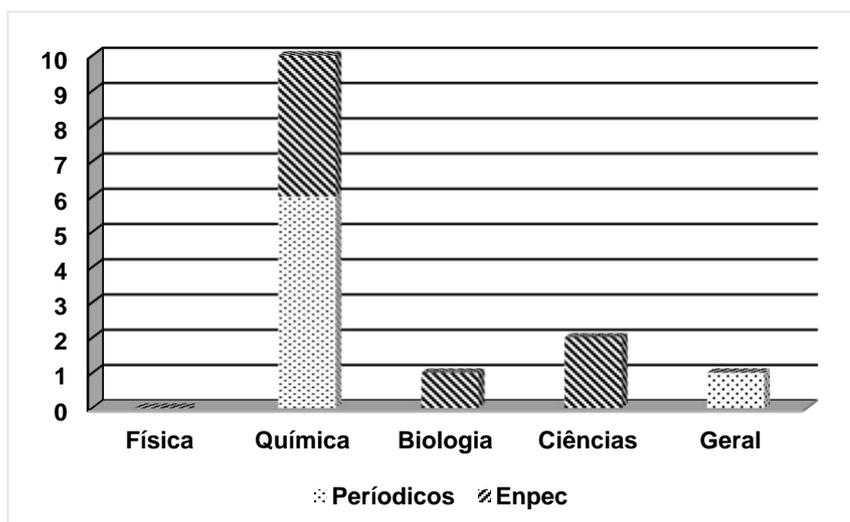


Figura 7 - Distribuição dos trabalhos sobre AC de acordo com a área investigada.

Ao observarmos a Figura 7, constatamos que a área que mais contribuiu tanto em publicações quanto em trabalhos apresentados nos ENPEC sobre a temática, foi a de Química, com seis artigos publicados sobre a AC e quatro trabalhos apresentados. Em seguida encontramos dois trabalhos relativos à área de Ciências, sendo ambos apresentados nas edições do ENPEC. Com exceção da Física, para a qual não foi localizada

nenhuma contribuição, as demais áreas apresentam apenas um trabalho cada, sendo aquele identificado como Geral publicado em periódico, e para a Biologia apenas na forma de apresentação no ENPEC.

Os resultados destacam que é na área de Química que ocorrem mais aplicações de estratégias de AC, sinalizando a existência de uma lacuna com relação às demais áreas, que poderiam fomentar iniciativas capazes de investigar mais efetivamente tais estratégias. Essa constatação é surpreendente, uma vez que, na área do Ensino de Ciências no Brasil, as pesquisas voltadas para o Ensino de Física são pioneiras e mais numerosas em muitos estudos. Esse pioneirismo é descrito, por exemplo, na tese de Nardi (2005), na qual é feito um levantamento sobre a constituição e as características da área de Ensino de Ciências no Brasil.

A produção e sua distribuição de acordo com os níveis de escolaridade

A Tabela 13 apresenta a classificação de cada um dos referidos trabalhos de acordo com o nível educacional, foco temático e gênero acadêmico. Os números atribuídos aos trabalhos correspondem à numeração nas Tabelas 10 e 11.

Tabela 13 - Classificação dos trabalhos de acordo com o nível educacional, foco temático e gênero acadêmico, em que F = Fundamental, M = Médio, S= Superior e G = Geral.

Nº	Nível	Foco temático/Abordagem	Gênero acadêmico
1	S	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Pesquisa
2	F e S	Aprendizagem cooperativa e suas possibilidades	Ensaio teórico
3	M	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Pesquisa
4	M	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Relato de experiência
5	M	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Relato de experiência
6	S	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Relato de experiência
7	S	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Relato de experiência
8	F	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Pesquisa
9	M	Aprendizagem cooperativa em parceria com outras estratégias	Pesquisa
10	M	Aprendizagem cooperativa e suas possibilidades	Pesquisa
11	G	Aprendizagem cooperativa em perspectiva teórica	Pesquisa
12	S	Aprendizagem cooperativa em parceria com outras estratégias	Pesquisa
13	M	Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas	Pesquisa
14	F	Aprendizagem cooperativa em parceria com outras estratégias	Pesquisa

A Figura 8 ilustra que o nível de escolaridade que mais se destacou foi o Ensino Superior, com destaque para os artigos publicados em revistas. Quanto aos trabalhos apresentados nos ENPEC, o que se verifica é uma distribuição mais uniforme entre os diferentes níveis, com destaque para o Ensino Médio.

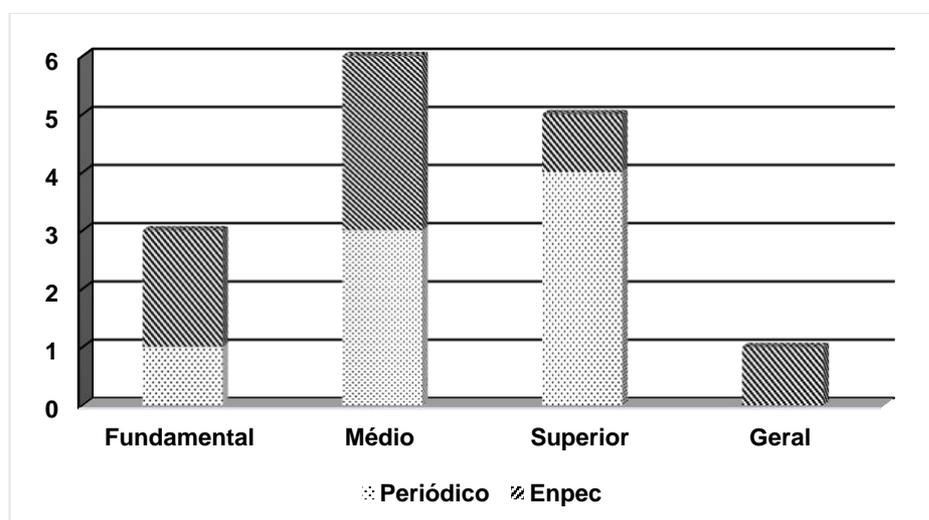


Figura 8 - Distribuição dos trabalhos sobre AC de acordo com o nível de escolaridade.

Com base no que é apresentado na Figura 7, pode-se afirmar que, diferentemente das tendências observadas nos trabalhos internacionais, que privilegiavam em grande parte o Ensino Superior, no Brasil, há uma distribuição mais uniforme entre os diferentes níveis, com destaque para práticas direcionadas para o nível médio de ensino. No entanto, de forma similar ao que foi verificado internacionalmente podemos

constatar ainda lacunas no que diz respeito à abordagem de Ciências voltada para o Ensino Fundamental, o que pode ser devido aos mesmos fatores elencados anteriormente. Ou seja, a dificuldade no emprego da AC nesse nível é usualmente relacionada com o seu elevado grau de estruturação e preparação do docente.

A produção e sua distribuição de acordo com ao tipo de estudo

Quando consideradas as tendências metodológicas das publicações nacionais verifica-se, conforme ilustrado na Figura 9, o predomínio de pesquisas. No entanto, ao observarmos apenas os trabalhos identificados em periódicos, diferentemente do que se verifica internacionalmente, existe uma ênfase em relatos de experiência, os quais representam quatro dos sete estudos identificados. Essa constatação denota a necessidade de mais pesquisas fundamentadas nos preceitos da AC, que por sua vez subsidiem práticas pontuais como as relatadas.

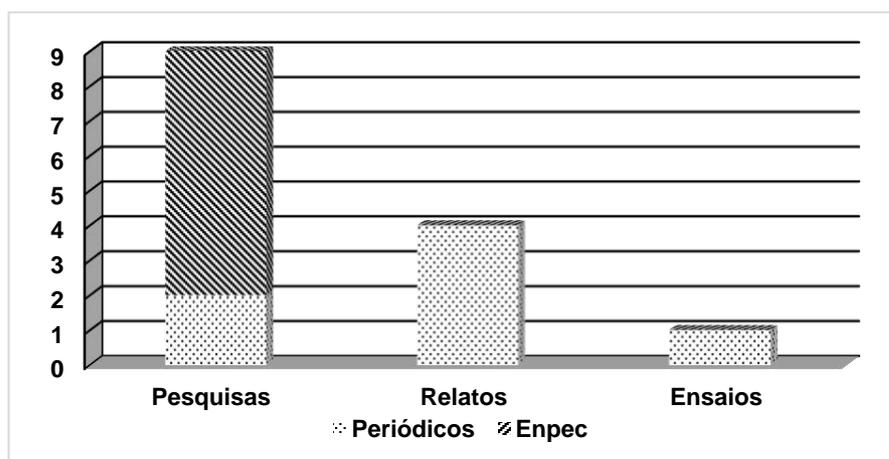


Figura 9 – Distribuição dos trabalhos sobre AC de acordo com o gênero acadêmico.

A respeito dos trabalhos apresentados nas diferentes edições do ENPEC, há um predomínio praticamente exclusivo de pesquisas, as quais representam todas as publicações identificadas. É válido ressaltar que, segundo as normas do próprio evento, relatos de experiência não são aceitos, assim sendo, a ausência desse tipo de pesquisa não é surpreendente. Portanto, essa característica do ENPEC é capaz de limitar a produção sobre a temática, a qual poderia ser consideravelmente maior caso fossem aceitos relatos de experiência para apresentação no evento, principalmente quando consideramos ser esse o tipo de trabalho mais publicado em periódicos nacionais.

Ademais também se verifica um ensaio teórico em periódico nacional e um levantamento bibliográfico, considerado aqui como pesquisa, sobre a temática nos anais do ENPEC. Os ensaios teóricos assumem elevada importância e fornecem aos demais pesquisadores considerações a respeito de uma proposição pedagógica que, como já destacado, apresenta uma grande variedade de possibilidades, e também interpretações. Dessa forma, maiores conhecimentos a respeito dos preceitos da AC conduzem a práticas mais eficazes em sala de aula.

A produção e sua distribuição de acordo com o foco temático

Foco temático: Aprendizagem cooperativa e suas possibilidades

Dentre os catorze trabalhos nacionais sobre AC, dois (2, 10) tratam especificamente de experiências voltadas à análise das suas possibilidades.

No trabalho 2, a AC é apontada como uma abordagem que favorece o alcance de resultados acadêmicos melhores por parte dos alunos e ajuda no desenvolvimento de habilidades sociais, preparando-os para as atividades em equipes e para maior comprometimento com valores sociais. Entretanto, os autores ressaltam a importância na escolha a ser feita pelo professor com relação à estratégia cooperativa a ser empregada, já que o bom funcionamento da atividade depende fundamentalmente da adequação da estratégia à aula a ser ministrada.

No trabalho 10, os autores apresentam a AC como uma alternativa para melhorar o desempenho dos alunos do Ensino Médio de Química. Ainda com resultados parciais, estes tentam verificar as potencialidades e os desafios na sua utilização. Primeiramente, são indicadas as dificuldades em colocá-la em prática, o que exige muito mais do que o domínio de conteúdo e depende de todos os participantes do processo. Por fim, os maiores ganhos constatados a partir da AC foram o aprimoramento das relações sociais e a motivação dos alunos.

Na Tabela 14 encontram-se sintetizados alguns dos aspectos dos estudos nacionais classificados neste foco temático. Assim como observado no âmbito internacional, em ambos constam referenciais teóricos alinhados com o modelo de AC elaborado pelos irmãos Johnson. Observa-se também a coerência entre os métodos citados e a indicação sobre o tipo de estudo.

Tabela 14 – Síntese dos trabalhos enquadrados no foco temático: Aprendizagem cooperativa e suas possibilidades

Nº	Objeto de estudo/Conteúdo abordado	Referencial de AC priorizado (autor(es) e obra)	Métodos de coleta de dados
2	Possibilidades da AC no ensino de Química em diferentes níveis: superior e médio	Aronson, E. & Patnoe, S.. <i>Jigsaw Classroom</i> , Logman (1997)	Não se aplica
10	A proposição de um plano de unidade pautado na AC para o ensino de Química. Conteúdos abordados: Termoquímica – aspectos econômicos, sociais e consequências associadas a combustão etc.	Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (site) < http://www.co-operation.org/pages/overviewpaper.html > <i>An Overview of Cooperative Learning</i> (1994)	Observação

Foco temático: Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas

Os trabalhos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 13 foram classificados neste foco temático, sendo a estratégia *jigsaw* objeto central de todos os textos analisados. Dentre eles, apenas o trabalho 3, além de tratar do *jigsaw*, também faz referência à estratégia TGT.

Nos trabalhos 3, 5 e 6, os autores apresentam o *jigsaw* como uma possibilidade para desenvolver habilidades de comunicação e aprendizagem dos conceitos de Ciências, tendo como característica em comum o desenvolvimento de habilidades sociais.

Nos trabalhos 4, 5, 7, 8 e 13, o *jigsaw* é aplicado em diferentes contextos e disciplinas, abarcando conteúdos de química medicinal, cinética, nanotecnologia e soluções, o que resultou em um trabalho mais ativo dos alunos em todas as disciplinas. Verificou-se, ainda, como ganho, habilidades sociais e de assimilação do conteúdo. Outro fator a ser considerado é a versatilidade da estratégia em questão, pois nos quatro artigos mencionados ela foi adotada em diferentes níveis de ensino, apresentando resultados satisfatórios em todos.

Os trabalhos 1 e 6 colocam em funcionamento o *jigsaw* em disciplina de Comunicação Científica de um Curso em Bacharelado em Química, destacando a sua potencialidade para a abordagem de questões envolvendo a cultura científica. Diante do processo desenvolvido em sala de aula, os autores concluem que tanto as atividades nos grupos de base como nos grupos de especialistas proporcionaram um ambiente cooperativo no qual os alunos participaram de forma consideravelmente igualitária. Também se salienta a importância de o professor estar consciente do esforço necessário para a aplicação dessa estratégia cooperativa, especialmente no que diz respeito à sua organização. Assim, podemos apontar uma limitação da estratégia, que por sua vez sinaliza a necessidade da promoção de mais práticas dessa natureza também na formação de professores. No trabalho 6, para além da disciplina de Comunicação Científica, houve também a aplicação da proposta, em uma segunda etapa, na disciplina de Laboratório de Química Geral.

Na Tabela 15 encontram-se sintetizados alguns dos aspectos dos estudos nacionais classificados neste foco temático. Na maioria deles constam referenciais teóricos alinhados com o modelo de AC elaborado pelos irmãos Johnson. Observa-se também a coerência entre os métodos citados e a indicação sobre o tipo de estudo.

Tabela 15 – Síntese dos trabalhos enquadrados no foco temático: Aprendizagem cooperativa e suas estratégias específicas

Nº	Objeto de estudo/Conteúdo abordado	Referencial de AC priorizado (autor(es) e obra)	Métodos de coleta de dados
1	<i>Jigsaw</i> e as interações verbais no ensino superior de química. Conteúdos abordados: Comunicação científica, tipos de documentos científicos (Química)	Johnson D. W., Johnson, R. T. & Holubec, E.J. <i>Los nuevos círculos del aprendizaje: la cooperación en el aula y la escuela</i> , Aique. (1999)	Observação
3	As interações construídas em sala de aula a partir da aplicação das modalidades de AC <i>jigsaw</i> e TGT associadas. Conteúdos abordados: características do átomo de carbono e de cadeias carbônicas	Johnson, D.W. & Johnson, F. <i>Joining Together</i> , Allyn e Bacon. (1994)	Observação
4	Adaptação da modalidade de AC <i>jigsaw</i> para a abordagem de nanociência e nanotecnologia (Física)	Cochito, M. I. S. <i>Cooperação e Aprendizagem: Educação Intercultural</i> , Acime. (2004)	Observação e questionamentos
5	<i>Jigsaw</i> no ensino de cinética química (Química)	Johnson D. W., Johnson, R. T. & Holubec, E.J. <i>Los nuevos círculos del aprendizaje: la cooperación en el aula y la escuela</i> , Aique. (1999)	Questionário
6	Aplicação do <i>jigsaw</i> em contexto de estágio à docência no ensino superior. Conteúdos abordados: aspectos da comunicação científica, e práticas laboratoriais de química como as teorias de ácidos e bases (Química)	Johnson D. W., Johnson, R. T. & Holubec, E.J. <i>Los nuevos círculos del aprendizaje: la cooperación en el aula y la escuela</i> , Aique. (1999)	Questionário
7	A modalidade de AC <i>jigsaw</i> em disciplina de Química Medicinal. Conteúdos abordados: Conceitos de química orgânica aplicados em química medicinal (Química)	Aronson, E. <i>et al. The Jigsaw Classroom</i> , Longman. (1978)	Produção textual
8	Concepções de alunos do ensino fundamental sobre trabalhos em grupo antes e após a utilização do método cooperativo <i>jigsaw</i> . Conteúdos abordados: os impactos do lixo no ambiente e na saúde humana, os tipos de resíduos existentes no lixo, alternativas existentes de tratamento de lixo e possíveis soluções para o problema do lixo (Ciências)	Aronson, E. <i>et al. The Jigsaw Classroom</i> , Logman. (1978)	Pré-teste e pós teste
13	O <i>jigsaw</i> enquanto elemento contextualizador do ensino de química para a formação de profissionais em biotecnologia e saúde. Conteúdos abordados: concentração e diluição de substâncias (Química)	Johnson D. W., Johnson, R. T. & Holubec, E.J. <i>Los nuevos círculos del aprendizaje: la cooperación en el aula y la escuela</i> , Aique. (1999)	Questionário e produção textual

Foco temático: Aprendizagem cooperativa em parceria com outras estratégias

Os trabalhos 9, 12 e 14 foram classificados neste foco temático. O trabalho 9 compara atividades cooperativas com competitivas, na tentativa de encontrar um meio que fortaleça a aprendizagem sem estimular em demasia a competição. Para tanto, os autores sugerem jogos cooperativos, como forma de associar a AC com estratégias lúdicas, nos quais os alunos jogam um “com o outro” e não um “contra o outro”. Como resultado, os autores classificam a atividade cooperativa como válida, com alunos que apresentam resultados superiores aos participantes de atividades puramente competitivas, e esperam que, com trabalhos futuros, os resultados reportados em contexto de Ensino Médio, representem conclusões válidas para um contexto mais amplo do Ensino de Biologia.

No trabalho 12 são discutidos os benefícios decorrentes do uso de recursos computacionais associados à estratégia cooperativa *jigsaw* no Ensino Superior de Química. Com o uso das TIC, os autores analisaram as interações *on-line* estabelecidas entre alunos de graduação em Química em fórum de discussão, verificando a dinâmica de participação e as interações entre os alunos e entre os alunos e o professor. Indicaram em seus resultados que a natureza da atividade a ser realizada é um dos principais fatores para determinar o tipo de participação e a interação que os alunos terão, não sendo indicado o uso de questões fechadas ou roteiros se o objetivo for a promoção da interação e troca de conhecimento. Por fim,

os autores sugerem que os benefícios do uso das TIC estão diretamente relacionados com a frequência de uso.

Na Tabela 16 encontram-se sintetizados alguns dos aspectos dos estudos nacionais classificados neste foco temático. Na maioria deles constam referenciais teóricos alinhados com o modelo de AC elaborado pelos irmãos Johnson. Observa-se também a coerência entre os métodos citados e a indicação sobre o tipo de estudo.

Tabela 16 – Síntese dos trabalhos enquadrados no foco temático: Aprendizagem cooperativa em parceria com outras estratégias

Nº	Objeto de estudo/Conteúdo abordado	Referencial de AC priorizado (autor(es) e obra)	Métodos de coleta de dados
9	Aplicação de um jogo educativo (Célula Adentro) por meio de diferentes abordagens: competitiva e cooperativa. Conteúdos abordados: Tópicos de Biologia relacionados às células	Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (site) < http://www.cooperation.org/pages/overviewpaper.html > <i>An Overview of Cooperative Learning</i> , (1994)	Observação e respostas a questionamentos
12	Interações online estabelecidas a partir da aplicação da modalidade de AC <i>jigsaw</i> , com auxílio do Ambiente Virtual de Aprendizagem. Conteúdos abordados: Tópicos de comunicação e expressão em linguagem científica	Barbosa, R. M. N. & Jófili, Z, M. S. Aprendizagem cooperativa e ensino de química – parceria que dá certo, <i>Ciência & Educação</i> , 10(1), 55-61. (2004)	Materiais produzidos em ambiente virtual
14	Aplicação de um jogo educativo (Fome de Q?) por meio de diferentes abordagens: cooperativa e torneio. Conteúdos abordados: nutrição e alimentos	Johnson, D.W, Johnson, R. T. & Smith, K. The State of Cooperative Learning in Postsecondary and Professional Settings, <i>Educational Psychology Review</i> , 19(1), 15-29. (2007)	Pré-teste e pós teste

Foco temático: Aprendizagem cooperativa apresentada em perspectiva teórica

Apenas um trabalho foi classificado neste foco temático. O pequeno número deu-se, provavelmente, entre outros motivos, pelo fato de a temática ainda ser pouco explorada em âmbito nacional. O trabalho 11 apresentou uma discussão sobre a produção acadêmica brasileira e internacional a respeito da AC no Ensino de Ciências até 2010. Para tanto, foram investigados trabalhos apresentados nos ENPEC e em revistas nacionais e internacionais. Com os resultados, foram feitas considerações quanto à abrangência dos trabalhos com relação aos seguintes aspectos: ano de publicação, área de conhecimento, nível de escolaridade e foco temático. No referido trabalho, o suporte teórico está ancorado na obra *Cooperation and competition: theory and research* (Johnson & Johnson, 1989).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, constata-se que os trabalhos encontrados em âmbito internacional para a AC estão concentrados no nível superior de ensino, sendo a área de Química uma dentre as duas com maiores números de trabalhos sobre a temática. Da análise, é válido destacar o notório crescimento na produção de trabalhos sobre o assunto em pauta. A AC, nos periódicos consultados, teve sua primeira aparição na década de 1980, sendo possível identificar que os últimos seis anos investigados já apresenta número superior de trabalhos publicados da década anterior.

Em âmbito nacional, o número de trabalhos sugere que a produção sobre a temática ainda é incipiente, mas aponta um interesse crescente nos últimos anos. Com relação ao nível de ensino, temos o Ensino Médio em destaque em conjunto ao Ensino Superior nas produções nacionais. No que se refere à área de ensino, a Química, assim como em âmbito internacional, apresenta o maior número de trabalhos encontrados principalmente em periódicos. O número de trabalhos identificados sugere não somente a atualidade do tema por meio da crescente quantidade de produções, como também indica as diversas possibilidades educacionais da AC, as quais ainda não foram significativamente exploradas nas diferentes áreas e tampouco nos diferentes níveis de ensino, o que denota o potencial de pesquisa a respeito dessa temática em contexto nacional.

Com relação aos focos temáticos dos trabalhos, é possível identificar tanto em âmbito internacional como nacional, uma variedade de abordagens sobre a AC, com destaque para pesquisas e estudos de caso comparativos que demonstram as possibilidades dessa metodologia que, em sua maioria, implica em melhores desempenhos dos alunos. No que tange às estratégias específicas, apesar da vasta gama de possibilidades que a AC pode assumir, há um predomínio no uso do *jigsaw* em especial em contexto nacional, o que indica uma abertura de campo de investigação para as demais estratégias envolvendo a temática, como o STAD, o *learning together* e o TGT.

Ademais, dos focos temáticos observados, bem como das áreas e níveis de ensino, podemos concluir que os trabalhos têm apontado as possibilidades da AC que podem ser empregadas de diversas formas (individualmente com estratégias específicas ou, em parceria com outras estratégias), em diferentes contextos. No entanto, conforme destacado acima, algumas formas e contextos vêm sendo privilegiados, o que indica a variedade de possibilidades de pesquisa e a necessidade de esforços para o estudo dessa temática

REFERÊNCIAS

- Anderson, W. L., Mitchell, S. M., & Osgood, M. P. (2005). Comparison of student performance in cooperative learning and traditional lecture-based biochemistry classes. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 33(6), 387-393. <https://dx.doi.org/10.1002/bmb.2005.49403306387>
- Aronson, E. (2002). Building empathy, compassion, and achievement in the jigsaw classroom. In J. Aronson (Ed.), *Improving academic achievement. Impact of psychological factors on education*. San Diego, United States of America: Academic Press.
- Armstrong, N., Chang, S., & Brickman, M. (2007). Cooperative learning in industrial-sized biology classes. *Cell Biology Education*, 6(2), 163-171. <https://dx.doi.org/10.1187/cbe.06-11-0200>
- Bandiera, M., & Bruno, C. (2006). Active/cooperative learning in schools. *Journal of Biological Education*, 40(3), 130 – 134. <https://dx.doi.org/10.1080/00219266.2006.9656030>
- Banerjee, A. C., & Vidyapati, T. J. (1997). Effect of lecture and cooperative learning strategies on achievement in chemistry in undergraduate classes. *International Journal of Science Education*, 19(8), 903-910. <https://dx.doi.org/10.1080/0950069970190804>
- Barbosa, R. M. N., & Jófili, Z. M. S. (2004). Aprendizagem cooperativa e ensino de química – parceria que dá certo. *Ciência & Educação (Bauru)*, 10(1), 55-61. <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132004000100004>
- Barbosa, R. M. N., Jófili, Z. M. S., & Watts, M. (2004). Cooperating in constructing knowledge: case studies from chemistry and citizenship. *International Journal of Science Education*, 26(8), 935-949. <https://dx.doi.org/10.1080/0950069032000138842>
- Casas, J. A., Pinzón, D.C., & Molina, M. F. (2013). Determinación de cobre y zinc en muestras falseadas de latón. Niveles de abertura como propuesta de enseñanza de la técnica de titulación complexométrica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(3), 445-457. https://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2013.v10.i3.10
- Cochito, M. I. S. (2004). *Cooperação e aprendizagem: educação intercultural*. Lisboa, Portugal: Acime.
- Costa, A. R., Oliveira, J. P., & Alves, J. M. (2008). Analisando a construção de explicações individuais e coletivas em aulas sobre ligações iônicas, na 8a série. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(1), 86-106. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART5_Voi7_N1.pdf
- Day, S. P., & Bryce, T. G. K. (2012). The Benefits of Cooperative Learning to Socio-scientific Discussion in Secondary School Science, *International Journal of Science Education*, 35(9), 1533-1560. <https://dx.doi.org/10.1080/09500693.2011.642324>

- Durán-García, M. E. & Durán-Aponte, E. E. (2013). La termodinámica en los estudiantes de tecnología: una experiencia de aprendizaje cooperativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 45-59. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285703>
- Fernández-Santander, A. (2008). Cooperative learning combined with short periods of lecturing. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 36(1), 34-38. <https://dx.doi.org/10.1002/bmb.20141>
- Francisco, C. A. (2011). *Análise de dissertações e teses sobre o ensino de química nos programas de pós-graduação em ensino de ciências e matemática – área 46/Capes (2000-2008)*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil.
- García, A. G., & Tuñón, M. J. I. (2004). El ciclo reflexivo cooperativo: un modelo didáctico para la enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(2), 148-160. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen3/REEC_3_2_2.pdf
- Gillies, R. (2016) Cooperative learning: review of research and practice. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(3), 39-54. <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3>
- Gowin, D. B. (1981). *Educating*. Ithaca, United States of America: Cornell University Press.
- Ibañez, V. E., & Alemany, I. G. (2005). La interacción y la regulación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la clase de ciencias: análisis de una experiencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), 97-110. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/22007>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., Holubec, E. J., Roy, P. (1984). *Circles of learning*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Johnson, D. W., & Johnson, R.T. (1989) *Cooperation and competition: theory and research*. Edina, United States do America: Interaction Book Company.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *Los nuevos círculos del aprendizaje: la cooperación en el aula y la escuela*. Virginia, United States do America: Aique,
- Johnson, D.W., Johnson, R. T., & Smith, K. (2007). The state of cooperative learning in postsecondary and professional settings. *Educational Psychology Review*, 19(1), 15-29. <http://dx.doi.org/10.1007/s10648-006-9038-8>
- Lazarowitz, R., Baird, J. H., Bowlden, V. & Hertz-Lazarowitz, R. (1996) Teaching biology in a group mastery learning mode: high school students' academic achievement and affective outcomes. *International Journal of Science Education*, 18(4), 447-462. <http://dx.doi.org/10.1080/0950069960180404>
- Megid Neto, J. (1999). *Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental*. (Tese de doutorado). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil. Recuperado de <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252565>
- Nardi, R. (2005). *A área de ensino de ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros*. (Tese de Livre Docência). Faculdade de Educação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, Brasil. Recuperado de <http://www2.fc.unesp.br/gpec/documentospdf/Teses/TeseLDNardi.pdf>
- Okekubola, P. A. (1986). The problem of large classes in science: An experiment in co-operative learning. *European Journal of Science Education*, 8(1), 73 – 77. <http://dx.doi.org/10.1080/0140528860080108>
- Oliveira, J. R. S., Porto, A. L. M, & Queiroz, S. L. (2014). Peer review no ensino superior de química: atividade didática para a apropriação do discurso da ciência. *Revista Educación Química en Línea*, 25(1), 35-41. [http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X\(14\)70521-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X(14)70521-X)
- Seifert, K., Fenster, A., Dilts, J. A., & Temple, L. (2009). An investigative, cooperative learning approach to the general microbiology laboratory. *Cell Biology Education*, 8(2), 147-153. . <http://dx.doi.org/10.1187/cbe.09-02-0011>

- Silva, O. B., & Queiroz, S. L. (2016). Mapeamento da pesquisa no campo da formação de professores de química no Brasil. *Investigações em Ensino de Ciências*, 21(1), 62-93. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v21n1p62>
- Slavin, R. E. (1986). *Using Student Team Learning*. Washington, DC, United States of America: Professional Library National Education Association.
- Slavin, R. E. (2010). Co-operative learning: what makes group-work work? In. H. Dumont, D. Instance & F. Benavides (Eds.), *The nature of learning: using research to inspire practice* (pp. 610-628). N.P.: OECD Publishing
- Stahl, R. J. (1996). *Cooperative learning in Science: A handbook for teachers*. Menlo Park, United States of America: Addison-Wesley.
- Soares, M. (1989). *Alfabetização no Brasil: O estado do conhecimento*. Brasília: INEP/REDUC. Recuperado de <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484330/Alfabetiza%C3%A7%C3%A3o/f9ddff4f-1708-41fa-82e5-4f2aa7c6c581?version=1.3>
- Solaz-Portolés, J. J., Sanjosé, V., & Gómez, C.B. (2011) La influencia de las estrategias y motivación en la resolución de problemas: Implicancias para la enseñanza. *Latin American Journal of Physics Educations*. 5(4), 788-795. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10550/41752>
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. New York, United States of America: Springer.
- Tanner, K., Chatman, L. S., & Allen, D. (2003). Approaches to cell biology teaching: cooperative learning in the science classroom - beyond students working in groups. *Cell Biology Education*, 2(1), 1-5. <http://dx.doi.org/10.1187/cbe.03-03-0010>
- Tarhan, L., Ayyildiz, Y., Ogunc, A., & Acar, B. S. (2013). A jigsaw cooperative learning application in elementary science and technology lessons: physical and chemical changes. *Research in Science & Technological Education*, 31(2), 184–203. <http://dx.doi.org/10.1080/02635143.2013.811404>
- Thurston, A., Topping, K. J., Tolmie, A., Christie, D., Karagiannidou, E., & Murray, P. (2010). Cooperative learning in science: follow-up from Primary to High School. *International Journal of Science Education*, 32(4), 501-522. <http://dx.doi.org/10.1080/09500690902721673>
- Trautmann, N. M. (2009). Designing peer review for pedagogical success – what we can learn from professional science? *Journal of College Science Teaching*, 38(4), 14-19. http://dx.doi.org/10.2505/4/jcst09_038_04_14
- Valverde, G. J., & Viza, A. L. (2006). Deducción de calificaciones individuales en actividades cooperativas: una oportunidad para la coevaluación y la autoevaluación en la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(2), 172-187. Recuperado de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/viewFile/3858/3436>
- Valverde, G. J., & Viza, A. M. L. (2008). Optimización metodológica de entornos telemáticos cooperativos (BSCW y SINERGEIA) como recursos didácticos de la química en la producción de hipermedia. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(1), 93-106. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/89260/297674>

Recebido em: 03.05.2018

Aceito em: 08.10.2019

APÊNDICE

LISTA DE REVISTAS ANALISADAS

Periódico	
Âmbito internacional	Âmbito nacional
QUALIS A1	QUALIS A1
Cultural Studies of Science Education	Ciência e Educação
Enseñanza de las Ciencias	Revista Brasileira de Ensino de Física
International Journal of Science Education	QUALIS A2
Physics Education	Cadernos CEDES
Research in Science & Technological Education	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências
Science & Education	Investigações em Ensino de Ciências
Research in Science Education	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
Chemical Education Journal	QUALIS B1
European Journal of Physics	Revista Brasileira de História da Ciência
Journal of Chemical Education	Alexandria (UFSC)
Public Understanding of Science	Educação e Pesquisa
Revista de Educación de las Ciencias	Experiências em Ensino de Ciências
American Journal of Physics	Química Nova na Escola
Biochemistry and Molecular Biology Education	QUALIS B2
Cell Biology Education	Revista Brasileira de Educação
Journal of Biological Education	
QUALIS A2	
Enseñanza de las Ciencias de la Tierra	
Philosophy of Science	
REEC. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	
Science in Context	
Studies in History and Philosophy of Modern Physics	
QUALIS B1	
Science Education International	
Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias	
Latin American Journal of Physics Education	
Revista Chilena de Educación Científica	
Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología	