v7.n12.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

APRENDIZAGEM COOPERATIVA NO ENSINO DE ASTRONOMIA: APLICAÇÃO DA MODALIDADE *JIGSAW* NO ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

COOPERATIVE LEARNING IN ASTRONOMY TEACHING: APPLICATION OF THE JIGSAW MODE IN ASTRONOMY TEACHING IN THE FINAL YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LA ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA: APLICACIÓN DE LA MODALIDAD JIGSAW EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA SUPERIOR

Raissa da Silva Sousa[1], Marco Aurélio da Silva[2]

https://doi.org/10.47820/recima21.v7i12.9572

PUBLICADO: 12/2026

RESUMO

As dificuldades enfrentadas por professores e estudantes ao depararem-se com conteúdos de Astronomia têm sua origem tanto na falta de recursos didáticos quanto na falta de preparo dos docentes sobre essa temática (Langhi; Nardi, 2005, 2007, 2007a, 2008; Langhi, 2009; Langhi; Scalvi, 2013; Lima, 2018). O presente trabalho teve como objetivo aplicar uma estratégia didática, na forma de oficina, para o ensino de Astronomia, dentro da disciplina Ciências Naturais, fazendo uso da Aprendizagem Cooperativa (AC) através da utilização da modalidade *Jigsaw*, para ser trabalhada, em sala de aula, utilizando materiais de baixo custo. Esta pesquisa caracterizou-se como aplicada, com abordagem quantitativa, e configurada na metodologia de pesquisa-ação. A proposta foi aplicada em duas turmas de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública de Açailândia-MA. A coleta de dados foi feita utilizando dois questionários em escala *Likert* e os dados foram tratados através da análise estatística na forma de frequências relativas e absolutas. Os resultados indicaram que o ensino do conteúdo proposto foi favorecido com o uso da modalidade de AC *Jigsaw*, demonstrando que ela pode ser utilizada por professores que trabalham em condições similares às estabelecidas neste estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem Cooperativa. Método *Jigsaw*. Ensino de Ciências Naturais. Astronomia.

ABSTRACT

The difficulties faced by teachers and students when faced with Astronomy content have their origin both in the lack of didactic resources and in the lack of preparation of teachers on this subject (Langhi; Nardi, 2005, 2007, 2007a, 2008; Langhi, 2009; Langhi; Scalvi, 2013; Lima, 2018). The present work aimed to apply a didactic strategy, in the form of a workshop, for teaching Astronomy, within the Natural Sciences discipline, making use of Cooperative Learning (CL) through the use of the Jigsaw modality, to be worked on, in a classroom, using low-cost materials. This research was characterized as applied, with a quantitative approach, and configured in the action-research methodology.

[1] Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), especialista em Psicopedagogia Institucional e com formação em Educação Especial. Professora da rede pública municipal de Açailândia (MA). Desenvolve pesquisas sobre formação docente, práticas inclusivas, inteligência artificial generativa e tecnologias digitais na educação.

[2] Licenciado em Química pelo Instituto Federal do Maranhão (IFMA). Especialista em Ensino de Ciências pela Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE) e em Práticas Assertivas da Educação Profissional Integrada à Educação de Jovens e Adultos, com ênfase em Didática, pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Mestre em Gestão de Ensino da Educação Básica pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Professor de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

The proposal was applied in two classes of the 6th year of elementary school in a public school in Açailândia-MA. Data collection was performed using two Likert scale questionnaires and data were treated through statistical analysis in the form of relative and absolute frequencies. The results indicated that the teaching of the proposed content was favored with the use of the CL Jigsaw modality, demonstrating that it can be used by teachers who work in conditions similar to those established in this study.

KEYWORDS: *Cooperative Learning. Jigsaw Method. Teaching of Natural Sciences. Astronomy.*

RESUMEN

Las dificultades que enfrentan los docentes y los estudiantes al abordar contenidos de Astronomía tienen su origen tanto en la falta de recursos didácticos como en la insuficiente preparación de los docentes en esta temática (Langhi; Nardi, 2005, 2007, 2007a, 2008; Langhi, 2009; Langhi; Scalvi, 2013; Lima, 2018). El presente trabajo tuvo como objetivo implementar una estrategia didáctica en forma de taller para la enseñanza de la Astronomía, en el marco de la asignatura de Ciencias Naturales, mediante el uso del Aprendizaje Cooperativo (AC), a través de la modalidad Jigsaw, para su aplicación en el aula utilizando materiales de bajo costo. Esta investigación se caracterizó por ser de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y basada en la metodología de investigación-acción. La propuesta se implementó en dos grupos de sexto grado de la Educación Primaria de una escuela pública de Açailândia, Maranhão, Brasil. La recolección de datos se realizó mediante dos cuestionarios con escala Likert, y los datos se analizaron estadísticamente a través de frecuencias absolutas y relativas. Los resultados indicaron que la enseñanza de los contenidos propuestos se vio favorecida por el uso de la modalidad Jigsaw del Aprendizaje Cooperativo, lo que demuestra que esta estrategia puede ser utilizada por docentes que trabajan en condiciones similares a las establecidas en este estudio.

PALABRAS CLAVE*: Aprendizaje Cooperativo. Método Jigsaw. Enseñanza de las Ciencias Naturales. Astronomía.*

1. **INTRODUÇÃO**

O ensino de Astronomia vem adquirindo crescente relevância no contexto educacional e social, considerando sua contribuição para a compreensão dos fenômenos naturais, da formação do Universo, da origem da vida e das relações estabelecidas entre os corpos celestes e o planeta Terra. No âmbito da Educação Básica, essa área do conhecimento possibilita a aproximação dos estudantes com a ciência, a tecnologia e a cultura, favorecendo o desenvolvimento do pensamento científico e a compreensão do lugar ocupado pela humanidade no Universo. Conforme destaca Langhi (2004), o ensino de Astronomia contribui para a compreensão da natureza humana e para o desenvolvimento da responsabilidade planetária, constituindo-se, portanto, em uma dimensão importante da formação científica dos estudantes.

Apesar de sua relevância, o ensino de Astronomia ainda enfrenta dificuldades na Educação Básica brasileira. Entre os fatores que contribuem para esse cenário, destacam-se as limitações na formação inicial e continuada dos professores, a insuficiência de recursos didáticos específicos e a escassez de propostas metodológicas que favoreçam a abordagem significativa dos conceitos astronômicos. Langhi e Nardi (2005, 2007, 2007a, 2008), Langhi (2009), Langhi e

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Scalvi (2013) e Lima (2018) discutem dificuldades relacionadas à formação docente e ao desenvolvimento de práticas pedagógicas voltadas para essa temática. Essas limitações podem contribuir para que determinados conteúdos sejam abordados superficialmente ou deixem de ser contemplados no planejamento das aulas.

No ensino de Ciências Naturais, a abordagem dos conceitos astronômicos requer estratégias pedagógicas capazes de aproximar os conhecimentos científicos da realidade dos estudantes, especialmente quando os conteúdos envolvem fenômenos e estruturas que não podem ser observados diretamente em sua totalidade. Nesse contexto, a utilização de recursos didáticos acessíveis e de metodologias que estimulem a participação ativa dos estudantes pode contribuir para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e significativo.

Entre as possibilidades metodológicas, destaca-se a Aprendizagem Cooperativa (AC), que organiza os estudantes em grupos e valoriza a participação, a interação e a responsabilidade compartilhada na realização das atividades. De acordo com Fatareli *et al.* (2010), essa abordagem favorece o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais, importantes para a aprendizagem das Ciências. Uma das modalidades de aplicação da Aprendizagem Cooperativa é o método *Jigsaw*, desenvolvido por Aronson (1971), no qual os estudantes assumem a responsabilidade pelo estudo de partes específicas de um conteúdo e, posteriormente, compartilham os conhecimentos construídos com os integrantes de seus grupos de origem.

A organização do método *Jigsaw* possibilita que os estudantes participem ativamente da construção coletiva do conhecimento, uma vez que cada integrante desempenha uma função relevante para a realização da tarefa. A interação entre os participantes, a discussão dos conteúdos e a socialização das informações podem favorecer a compreensão conceitual, além de estimular habilidades relacionadas à comunicação, à argumentação e à colaboração. Nesse sentido, a utilização dessa modalidade no ensino de Astronomia apresenta-se como uma possibilidade para diversificar as práticas pedagógicas e enfrentar algumas das dificuldades encontradas no desenvolvimento desses conteúdos.

Outro aspecto relevante consiste na possibilidade de elaborar atividades utilizando materiais de baixo custo e de fácil acesso. A construção de modelos didáticos, como uma maquete do Sistema Solar, permite articular a discussão dos conceitos científicos à realização de uma atividade prática e colaborativa. Essa alternativa pode ampliar as possibilidades de atuação docente em contextos escolares nos quais a disponibilidade de recursos específicos é limitada, sem desconsiderar a necessidade de planejamento e mediação pedagógica.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A justificativa para a realização desta pesquisa fundamenta-se, portanto, na importância do ensino de Astronomia para a formação científica dos estudantes, nas dificuldades apontadas pela literatura em relação à abordagem dessa temática e na necessidade de desenvolver e avaliar estratégias didáticas acessíveis. Soma-se a isso a carência de propostas que articulem a Aprendizagem Cooperativa, especialmente a modalidade *Jigsaw*, ao ensino de Astronomia, conforme discutido por Langhi e Nardi (2005), Lima (2018), Voelzke e Macêdo (2020) e Paulucci *et al.* (2022). Essa articulação justifica a investigação de uma proposta que possa ser desenvolvida em sala de aula, utilizando materiais de baixo custo e valorizando o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem.

Diante desse cenário, estabeleceu-se como problema de pesquisa a seguinte questão: em que medida a utilização da modalidade *Jigsaw* da Aprendizagem Cooperativa, por meio de uma oficina com materiais de baixo custo, pode contribuir para a aprendizagem do conteúdo Sistema Solar e para a participação e a interação dos estudantes nas aulas de Ciências Naturais?

Para responder a essa questão, definiu-se como objetivo geral aplicar e avaliar uma estratégia didática, na forma de oficina, fundamentada na modalidade *Jigsaw* da Aprendizagem Cooperativa, para o ensino do conteúdo Sistema Solar em turmas dos anos finais do Ensino Fundamental, utilizando materiais de baixo custo.

Assim, este estudo buscou contribuir para a reflexão sobre possibilidades metodológicas para o ensino de Astronomia, apresentando uma experiência pedagógica que articula Aprendizagem Cooperativa, atividade prática e utilização de recursos acessíveis, bem como discutindo suas potencialidades e as condições necessárias para sua aplicação em contextos escolares semelhantes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Ensino de Astronomia na Educação Básica – Ensino Fundamental

Por mais que seja fascinante o estudo científico da Astronomia no âmbito da ciência de fronteira, não se tem no currículo do ensino básico uma disciplina específica para o seu aprendizado. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), os conteúdos de Astronomia, distribuídos nos volumes 1 e 4, fazem parte das disciplinas de Geografia e Ciências Naturais (Ensino Fundamental) e Física (Ensino Médio) (BRASIL, 1998). Mesmo com as reformas educacionais, os professores de Ciências Naturais dos anos finais do Ensino Fundamental ainda são pouco especializados para ministrar as aulas de Astronomia (Langhi; Nardi, 2005, 2007, 2007a, 2008; Langhi, 2009; Langhi; Scalvi, 2013; Lima, 2018). Um professor

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

de Ciências Naturais que trabalha nesse nível de ensino, por exemplo, ver-se-á confrontado com o momento de trabalhar conteúdos de Astronomia. No entanto, esse docente é graduado, geralmente em Biologia, Química ou Física, sendo que conceitos fundamentais de Astronomia não costumam ser estudados nesses cursos de formação. Isso leva muitos professores a simplesmente desconsiderar conteúdos relacionados a essa temática em sua prática docente (Langhi; Nardi, 2009).

Nas aulas da disciplina Ciências Naturais, a Astronomia básica é apresentada apenas relacionada aos fenômenos naturais e, por isso, não é necessário aprofundamento da Física e Matemática. Porém, é indispensável um pouco de abstração para que o processo de aprendizagem se efetive, que, por sua vez, exige que a metodologia de ensino empregada seja capaz de transformar a literatura científica em contexto escolar (Trevisan Sanzovo; Balestra, 2019). Nesse sentido, a AC através das modalidades de aplicá-la, dentre elas o *Jigsaw,* pode tornar-se uma grande aliada para o ensino de Astronomia.

2.2. Aprendizagem Cooperativa – Modalidade Jigsaw

A modalidade *Jigsaw*, desenvolvida por Aronson (1971), segundo Fatareli *et al.* (2010), "caracteriza-se por um conjunto de procedimentos específicos adequado ao desenvolvimento de competências cognitivas e sociais", sendo a promoção e aquisição destas competências de grande importância na aprendizagem das Ciências. Essa modalidade, de acordo com Fatareli *et al.* (2010), Silva, Cantanhede e Cantanhede (2020) e Rezende e Oliveira Araújo (2021), mostrou-se viável para melhorar o processo de ensino-aprendizagem dentro da sala de aula.

A modalidade é estruturada em quatro etapas. Na primeira, o professor divide a turma em grupos heterogêneos com cinco pessoas (grupos de base) e direciona um assunto específico que será discutido nestes grupos. Após a discussão, cada grupo de base é subdividido em partes iguais ao número de membros do grupo, cada aluno recebe um tópico do assunto abordado e torna-se responsável por aprofundar a parte do conteúdo que lhe foi conferida. Na segunda etapa os alunos que ficaram com subtópicos em comum se juntam e formam novos grupos (grupos de especialistas). Nos grupos de especialistas os alunos desenvolvem e debatem o mesmo subtópico. Na terceira etapa eles retornam aos grupos de bases formados inicialmente e cada um irá compartilhar com o grupo o que aprendeu sobre o subtópico debatido. Na última etapa os grupos apresentam para a sala suas conclusões sobre o conteúdo estudado.

A formação e a organização dos grupos são função do professor e devem ser feitas logo no início da aula. O êxito da atividade, dentre outros fatores, depende da participação ativa de todos os membros do grupo e para garanti-la o professor pode atribuir os seguintes papéis aos alunos: redator, mediador, relator A e B e porta-voz (Fatareli *et al.*, 2010).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Tendo em vista as orientações dadas pelos PCNs, que sugerem a inserção de temas diretamente ligados a esta ciência no currículo dos alunos do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998), a necessidade deste trabalho se dá em razão da constatação das falhas durante os cursos de formação de professores de Ciências, Geografia e Física, trazidas nos trabalhos de Langhi (2009) e Langhi e Nardi (2005, 2007, 2007a e 2008), e à escassez de trabalhos publicados na área de elaboração de processos, recursos e materiais educativos para o ensino desta ciência, apontada por Langhi e Nardi (2005); Lima (2018); Voelzke e Macêdo (2020); Paulucci *et al.* (2022), dentre outros. Um exemplo disso é a análise dos trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), um dos eventos mais importantes da área de ensino de ciência dentro do território nacional, nas edições XI e XII, que ocorreram em 2017 e 2019, respectivamente. Em 2017, dos 108 trabalhos aprovados, dentro da linha de pesquisa “Processos, recursos e materiais educativos”, apenas dois eram sobre Astronomia e nenhum fez uso da AC. Em 2019, foram 129 trabalhos aceitos dentro da mesma linha de pesquisa, e novamente, apenas dois trabalhos falavam sobre Astronomia, mas não usaram a AC. Na edição de 2021, foram 77 trabalhos aprovados, dos quais apenas um fez uso da AC, inclusive usando o método *Jigsaw,* mas sem associá-la ao ensino da Astronomia.

Essa carência de metodologias de ensino, recursos e materiais educativos, para o ensino de Astronomia, apontada por Lima (2018), é um dos problemas enfrentados para a efetivação do ensino desta ciência. A autora faz um apanhado geral dessa dificuldade dividida em metodologia, infraestrutura (falta de fontes bibliográficas paradidáticas e tempo extra para pesquisas adicionais), fontes (quantidade reduzida de literatura), pessoal (relacionada à insegurança pessoal sobre o tema) e formação (falta de aperfeiçoamento/capacitação na área).

Diante disto, o objetivo deste estudo é sugerir, aplicar e avaliar uma estratégia didática, na forma de oficina, potencialmente significativa para o ensino de Astronomia, dentro da disciplina Ciências Naturais, fazendo uso da metodologia da AC através da utilização do método do *Jigsaw*, para ser trabalhada, em sala de aula, utilizando materiais de baixo custo.

3. METODOLOGIA

A pesquisa caracterizou-se como aplicada, por ter o objetivo de fazer com que os resultados encontrados sejam aplicados, imediatamente, na solução de problemas que ocorrem na realidade objeto de estudo (Marconi; Lakatos, 2002). Contou com uma abordagem quantitativa, mediante a forma de coleta e tratamento dos dados e foi configurada na metodologia de pesquisa-ação, tendo em vista o envolvimento do pesquisador e dos participantes no

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

processo de pesquisa, que caracteriza esse tipo de metodologia, segundo a definição de Thiollent (1985, p. 14 *apud* Gil, 2008):

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

A pesquisa foi desenvolvida em abril de 2019 em uma escola da rede pública municipal de Açailândia – MA, e dispôs da participação de duas turmas (“A” e “B”), do turno matutino, do 6º ano do ensino fundamental, com 25 alunos em cada turma. A oficina proposta através da modalidade *Jigsaw* referiu-se ao conteúdo “O sistema solar”, até então, trabalhado no 6º ano do ensino fundamental, mas que a partir de 2020, devido à mudança ocorrida no currículo maranhense para adequá-lo à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2017, passou a ser trabalhado no 9º ano do ensino fundamental.

Considerando que a pesquisa foi realizada no contexto de uma atividade pedagógica vinculada ao processo de ensino e aprendizagem, não se aplica a declaração de que o estudo não envolveu a participação direta de seres humanos, uma vez que houve participação de estudantes na intervenção e na coleta de dados. Entretanto, a Resolução CNS nº 510/2016, em seu artigo 1º, parágrafo único, inciso VII, estabelece que não serão registradas nem avaliadas pelo Sistema CEP/Conep as pesquisas que tenham como objetivo o aprofundamento teórico de situações que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional, desde que não revelem dados que possam identificar os sujeitos. Diante disto, o desenvolvimento da pesquisa que deu origem a este artigo observa os princípios éticos previstos na Resolução CNS nº 510/2016, especialmente no que se refere à dignidade, à autonomia, à proteção dos participantes, à confidencialidade das informações e ao caráter exclusivamente educacional da investigação.

3.1. Elaboração da oficina

A oficina foi elaborada a partir do conteúdo programático “O sistema solar”, utilizando-se como material didático o livro “Companhia das Ciências, 6º ano”, adotado pelo município durante a aplicação do estudo.

A escolha desse conteúdo se deu por ser o que estava sendo trabalhado na ocasião da aplicação da proposta. Como produto da oficina, foi proposta a construção de uma maquete do sistema solar. A oficina foi baseada no método cooperativo *Jigsaw*.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Para a construção da oficina foram utilizados os seguintes materiais de fácil acesso e baixo custo: caixa de papelão, folha de isopor, balões coloridos, jornais/revistas, EVA preto (com glitter), palito de plástico/madeira, fita adesiva, tinta guache amarela, alfinete, bastão e pistola de cola quente, cola branca, tesoura e bola de isopor.

3.2. A avaliação do conteúdo e método

Para Cochito (2004, p. 72) “a sala de aula cooperativa dá ênfase à avaliação de regulação que acompanha os progressos do aluno e lhe dá oportunidades e instrumentos para se autoavaliar.” Para esse autor, o foco não está na classificação, mas sim no aumento de conhecimento e no desenvolvimento de competências.

Diante disto, foram elaborados dois questionários, ambos em escala *Likert*. Um para aferir os conhecimentos prévios e avaliar se houve aumento de conhecimento em relação ao conteúdo “Sistema solar” (Quadro 1) e o outro para avaliar a modalidade utilizada durante a oficina (Quadro 2).

Quadro 1. Afirmativas utilizadas para a aferição dos conhecimentos prévios e avaliação dos possíveis conhecimentos adquiridos em relação ao conteúdo “Sistema solar”

Número da afirmativa	Afirmativa
1	Caso você olhe para céu em um local afastado das luzes das cidades, em uma noite sem luar, sem nuvens ou poluição, poderá observar, até mesmo sem o auxílio de binóculo, luneta ou telescópio, vários “pontos brilhantes”. Estes “pontos brilhantes” são chamados de astros (corpos celestes).
2	Os planetas só brilham porque refletem a luz de uma estrela próxima. Por isso são chamados de astros iluminados, enquanto as estrelas, que são os maiores astros existentes no universo, têm luz própria e são classificados como astros luminosos.
3	Os planetas são classificados como planetas terrestres (rochosos) ou planetas gigantes (gasosos). Com base nessa classificação, Mercúrio, Vênus, Terra e Marte, são classificados como planetas gasosos.
4	Apesar de não sentirmos, os planetas estão sempre em movimento. Eles apresentam dois movimentos principais: rotação e translação. No movimento de rotação eles percorrem uma orbita elíptica ao redor do Sol e no movimento de translação eles giram sobre o próprio eixo imaginário.
5	A temperatura de um planeta varia de acordo com sua distância em relação ao Sol e com a matéria que o constitui, mas além desses fatores a temperatura de um planeta também é influenciada pela densidade de sua atmosfera. O que explicaria o fato de Mercúrio, mais próximo do Sol, ter uma temperatura média menor que Vênus, que está mais distante do sol.

Fonte: Adaptado de Usberco (2015).

O questionário de avaliação do conteúdo foi aplicado antes e após o uso da modalidade *Jigsaw.* A correção foi feita de acordo com Usberco (2015) em que as proposições são: 1 – verdadeira; 2 – verdadeira; 3 – falsa; 4 – falsa; 5 – falsa. A primeira aplicação teve como objetivo

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

aferir o que os alunos já tinham de conhecimento sobre a temática. A segunda aplicação foi feita 30 dias após a oficina, visando avaliar o aumento do conhecimento significativo, não o momentâneo (Voelzke; Macêdo, 2020).

Quadro 2. Afirmativas para aferição da contribuição da modalidade *Jigsaw* no ensino de Astronomia

Número da afirmativa	Afirmativas
1	É agradável e mais proveitoso que as aulas expositivas.
2	Contribui com minha participação nas aulas de Ciências.
3	Proporciona um melhor relacionamento com os meus colegas de classe.
4	Ajuda a desenvolver um melhor relacionamento com o professor.
5	Desenvolve melhor a minha aprendizagem dos conteúdos de Astronomia.
6	Tenho consciência que dependo dos meus colegas para ter êxito nas realizações das tarefas, do mesmo modo que o grupo depende do cumprimento de minhas obrigações para funcionar corretamente.
7	Todos os alunos colaboram nas realizações das tarefas e estimulam-se no cumprimento delas.
8	Estamos em constante avaliação tentando minimizar ou excluir as atitudes que não contribuem para o bom funcionamento do grupo.
9	De maneira geral, durante a aplicação da oficina os alunos com maior capacidade garantem a aprendizagem daqueles que apresentam dificuldade com o assunto abordado.

Fonte: Autores da pesquisa.

A escolha de questionários em escala de *Likert* se deu pela facilidade com a qual o respondente pode manifestar sua concordância, pois o objetivo é que ele tenha facilidade em emitir o seu posicionamento sobre as afirmações, como aponta Costa (2011).

3.3. Desenvolvimento da oficina

Antes do início das etapas da oficina o questionário trazido no Quadro 1 foi aplicado. Essa aplicação visou aferir os conhecimentos prévios obtidos através de uma aula anteriormente dada no formato tradicional, tendo como recurso didático apenas o livro didático e os alunos individualizados.

A aplicação da oficina seguiu as etapas citadas anteriormente. A divisão dos grupos de base foi realizada em 10 minutos. Com os grupos formados, foi apresentada a teoria sobre o conteúdo “o sistema solar” de acordo com o exposto no livro didático dos alunos. Para esse momento, o tempo gasto foi de 20 minutos.

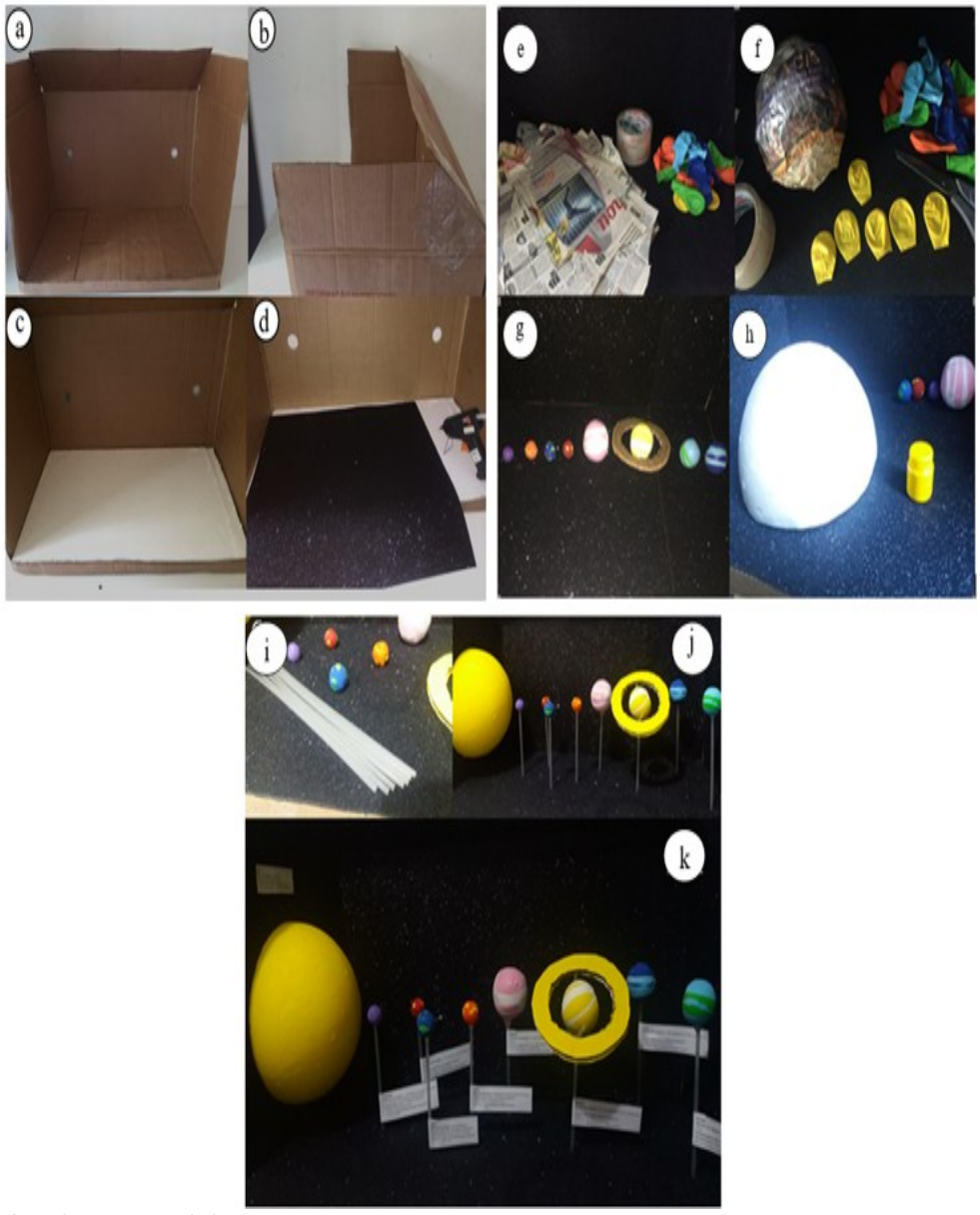
Na etapa seguinte, ocorreu a formação de cinco grupos de especialistas, nos quais cada um teve seu subtópico determinado. Nesse momento os estudantes discutiram entre si sobre a parte do conteúdo que lhes foi atribuída. O tempo gasto durante este processo foi de 25 minutos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Após a discussão nos grupos de especialistas, os alunos voltaram aos seus respectivos grupos de base iniciais, terceira etapa, para a construção de suas maquetes relacionadas ao sistema solar. A Figura 1 apresenta as etapas da construção das maquetes.

Cada grupo foi responsável por construir sua maquete. Para esse estágio, o tempo estimado foi de 70 minutos. A primeira etapa para a construção da maquete é mostrada na Figura 1.

Figura 1. Etapas da construção das maquetes



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Até o final de 2018 a carga horária dos alunos contava com três aulas semanais da disciplina Ciências com duração de 50 minutos cada. Em virtude de uma mudança, ocorrida em 2019, a quantidade de aulas diminuiu para duas, com duração de 60 minutos. Por essa razão, o trabalho não pôde ser concluído em dois horários e teve que ser retomado na semana seguinte.

Para a montagem da base da maquete, foi usada uma caixa de papelão com as seguintes medidas: 65 cm de comprimento e 45 cm de altura, pois, com essas medidas, as órbitas dos planetas podem ser marcadas com intervalos de 8 cm e a maquete ficará com um tamanho satisfatório.

Para a confecção dos modelos representativos dos planetas, inicialmente são feitas bolas de papel (jornais ou revistas) em proporções diferentes – como mostrado no material didático utilizado – que devem ser cobertas com fita adesiva. Em seguida, as bolas devem ser "vestidas" com os balões (os detalhes podem ser feitos com tiras em forma de "anel" retiradas de balões com cores diferentes ou através de furos/cortes feitos nos balões que as irão "vestir"). Por conta do espaço, sugere-se a utilização de metade de uma bola de isopor de 200 mm para representação do "Sol".

O processo de montagem da maquete foi guiado pelas discussões feitas tanto nos grupos de base quanto nos de especialistas, bem como nas instruções do material didático adotado. Por isso, os alunos deveriam reunir informações tais como: diâmetro, massa, distância média do Sol, período de órbita, período de rotação em torno do próprio eixo e se possui satélites ou não.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Aplicação dos questionários para aferição dos conhecimentos prévios

A aplicação do questionário diagnóstico teve como finalidade identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o Sistema Solar, permitindo reconhecer aspectos que necessitavam de maior atenção durante o desenvolvimento da oficina, e considerou o gabarito de cada afirmativa, elaborado com base em Usberco (2015): as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras, enquanto as afirmativas 3, 4 e 5 são falsas. Desse modo, a resposta correta corresponde à concordância nas duas primeiras afirmativas e à discordância nas três últimas. A opção de indecisão deve ser considerada separadamente, pois não permite afirmar que o estudante reconhece ou rejeita o conteúdo apresentado.

Diante disto, foram construídas as Tabelas 1 (TURMA "A") e 2 (TURMA "B") para apresentarem as distribuições das frequências absolutas e relativas das respostas dos alunos

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

para o questionário de aferição dos conhecimentos prévios sobre o conteúdo Sistema solar. A resposta do aluno a cada item é indicada através de cinco possibilidades: A = Concordo Totalmente, B = Concordo, C = Indeciso, D = Discordo e E = Discordo Totalmente, efetuando uma conversão de valores para: A = 1, B = 2, C = 3, D = 4 e E = 5. Cada coluna apresenta a Xi = Média do Limite para cada possibilidade, efetuando a conversão de valores para: A = 1,50, B = 2,50, C = 3,50, D = 4,50 e E = 5,50.

Tabela 1. Frequências absolutas e relativas das respostas do questionário para aferição dos conhecimentos prévios do conteúdo Sistema solar (TURMA "A")

Possibilidades	Nº de Classe	Limite Inferior	Limite Superior	Xi (Média Calculada)	Frequência Absoluta	Frequência Absoluta Acumulada	Frequência Relativa	Frequência Relativa Acumulada
A	1	1,00	2,00	1,50	14	14	11,2%	11,2%
B	2	2,00	3,00	2,50	52	66	41,6%	52,8%
C	3	3,00	4,00	3,50	25	91	20,0%	72,8%
D	4	4,00	5,00	4,50	22	113	17,6%	90,4%
E	5	5,00	6,00	5,50	12	125	9,6%	100,0%

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2. Frequências absolutas e relativas das respostas do questionário para aferição dos conhecimentos prévios do conteúdo Sistema solar (TURMA "B")

Possibilidades	Nº de Classe	Limite Inferior	Limite Superior	Xi (Média Calculada)	Frequência Absoluta	Frequência Absoluta Acumulada	Frequência Relativa	Frequência Relativa Acumulada
A	1	1,00	2,00	1,50	27	27	21,6%	21,60%
B	2	2,00	3,00	2,50	36	63	28,8%	50,40%
C	3	3,00	4,00	3,50	19	82	15,2%	65,60%
D	4	4,00	5,00	4,50	20	102	16,0%	81,60%
E	5	5,00	6,00	5,50	23	125	18,4%	100,00%

Fonte: Dados da pesquisa.

Na análise geral, as respostas de concordância (A e B) corresponderam a 52,8% na turma A e 50,4% na turma B. Esses percentuais indicam que parte dos estudantes reconhecia

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

ou aceitava algumas das afirmações apresentadas, mas não permitem, isoladamente, concluir que havia domínio dos conceitos científicos. Como o instrumento reúne proposições verdadeiras e falsas, a concordância só pode ser interpretada como acerto quando corresponde ao gabarito do item. Assim, a leitura dos resultados exige considerar o conteúdo de cada afirmação, e não apenas o nível de concordância.

A análise das proposições verdadeiras (itens 1 e 2), conforme o gabarito baseado em Usberco (2015), permite observar aspectos específicos da compreensão dos estudantes. Esses itens abordam a classificação dos astros e a distinção entre planetas, que são astros iluminados, e estrelas, que são astros luminosos. As respostas registradas nas Tabelas 3 e 4 evidenciam que a concordância com essas afirmações não foi uniforme, indicando dificuldades de compreensão conceitual entre parte dos participantes. Os dados apresentados permitem identificar essa heterogeneidade, mas não sustentam, sem a discriminação dos percentuais por alternativa, uma estimativa precisa da proporção de estudantes que compreendia corretamente cada conceito.

Tabela 3. Respostas do questionário para aferição dos conhecimentos prévios do conteúdo Sistema solar (TURMA “A”)

Proposição	Média	Desvio Padrão	Concordo Totalmente	Concordo	Indeciso	Discordo	Discordo Totalmente
1	3,4%	1,1%	8,0%	12,0%	24,0%	36,0%	20,0%
2	3,1%	1,0%	8,0%	16,0%	40,0%	24,0%	12,0%
3	2,6%	0,8%	0,0%	52,0%	2,0%	12,0%	4,0%
4	2,3%	1,1%	16,0%	60,0%	4,0%	12,0%	8,0%
5	1,9%	0,8%	24,0%	68,0%	0,0%	4,0%	4,0%

Fonte: Dados da pesquisa.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Tabela 4. Respostas do questionário para aferição dos conhecimentos prévios do conteúdo Sistema solar (TURMA “B”)

Proposição	Média	Desvio Padrão	Concordo Totalmente	Concordo	Indeciso	Discordo	Discordo Totalmente
1	3,9%	1,2%	8,0%	8,0%	12,0%	28,0%	44,0%
2	3,7%	1,2%	8,0%	8,0%	24,0%	24,0%	36,0%
3	2,6%	1,1%	20,0%	28,0%	32,0%	12,0%	8,0%
4	1,7%	0,7%	44,0%	44,0%	8,0%	4,0%	0,0%
5	2,0%	1,0%	28,0%	56,0%	0,0%	12,0%	4,0%

Fonte: Dados da pesquisa.

Para essas afirmativas, os níveis de concordância vistos como negativos (D, E) somaram 56% na TURMA “A” e 72% na TURMA “B” em ambas as questões. Esses percentuais sugerem que as turmas não conseguiam associar os conceitos científicos com os astros mencionados, tendo em vista que, de acordo com Usberco (2015), as afirmativas são verdadeiras. Isso pode estar associado ao que Langhi e Nardi (2005) intitulam de “concepção alternativa”. Para os autores o termo “faz referência a uma ideia sobre determinado fenômeno natural previamente concebida por alunos e/ou professores e que é posteriormente trazida para a sala de aula” (Langhi; Nardi, 2005, p. 4).

Os resultados reforçam a relevância da avaliação diagnóstica para reconhecer conhecimentos já construídos e aspectos que precisam ser retomados no ensino. Conforme Raasch (2006), a aprendizagem não se restringe ao ambiente escolar, de modo que os estudantes podem chegar à sala de aula com ideias formadas em suas experiências cotidianas. Entretanto, a presença dessas ideias não significa necessariamente que estejam organizadas de acordo com o conhecimento científico. Nesse sentido, a identificação das respostas e das possíveis dificuldades conceituais oferece subsídios para planejar intervenções pedagógicas mais adequadas aos conhecimentos efetivamente demonstrados pelos estudantes.

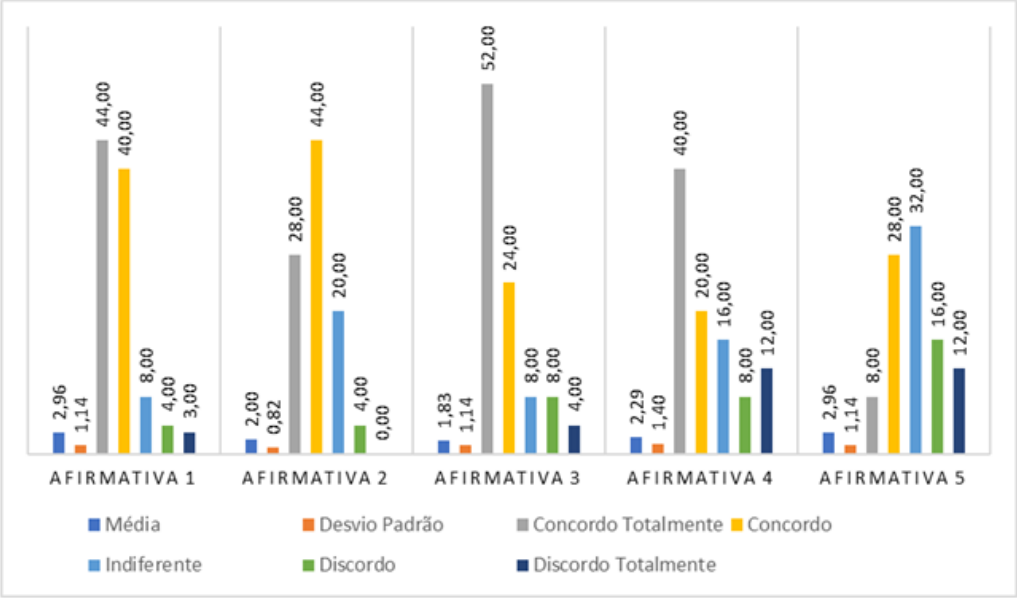
4.2. Questionários para verificação de aprendizagem conceitual após a aplicação da oficina

Através dos resultados obtidos por meio do questionário de verificação de aprendizagem, aplicado após a oficina, foi possível fazer uma comparação com os dados coletados antes da utilização do método *Jigsaw,* e observar em quais momentos a aplicação deste método foi mais significativa para aprendizagem do assunto abordado. As Figuras 2 e 3 apresentam os gráficos

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

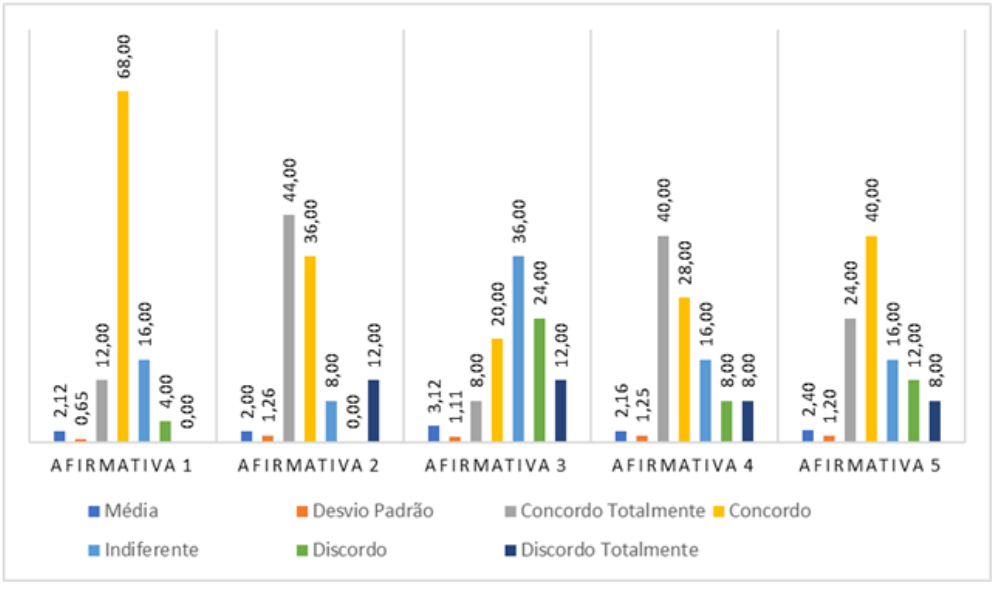
com as frequências relativas das respostas dos alunos para o entendimento do conteúdo Sistema Solar depois da utilização do método *Jigsaw*, através de oficina em sala de aula.

Figura 2. Gráfico de frequência relativa das respostas dos alunos para o questionário de verificação de aprendizagem, após aplicação do método *Jigsaw* (TURMA "A")



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 3. Gráfico de frequência relativa das respostas dos alunos para o questionário de verificação de aprendizagem, após aplicação da modalidade de AC *Jigsaw* (TURMA "B")



Fonte: Dados da pesquisa.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Após a aplicação da oficina, notou-se um aumento nas frequências relativas para os índices vistos como positivos (A e B), totalizando 67,2% na TURMA “A” e 64,0% na TURMA “B”. A análise desses índices demonstra que, após a oficina, os alunos demonstraram um maior entendimento do conteúdo estudado. Este entendimento pode ser constatado quando estabelecemos uma relação entre os valores percentuais das Tabelas 3 e 4, que apresentam uma análise individualizada para cada uma das afirmativas propostas no Quadro 1, e as respostas para o questionário de acordo com Usberco (2015): 1 – verdadeira; 2 – verdadeira; 3 – falsa; 4 – falsa; 5 – falsa.

4.3. Considerações sobre a oficina aplicada, com enfoque na avaliação da proposta

A validação da proposta em discussão foi feita através de um questionário (Quadro 2), em formato de escala *Likert*, que foi aplicado após a aplicação da oficina, com intuito de avaliar as possíveis contribuições do método para a aprendizagem de conteúdos de Ciências. Foram utilizadas as frequências relativas para a análise das respostas dos alunos, pois de acordo com Dias *et al*. (2017), elas permitem que os dados obtidos se tornem significativos, considerando a razão entre a frequência absoluta e o número total de respostas. Através do uso dessa ferramenta foi possível avaliar, de forma geral, como a metodologia aplicada contribuiu para o entendimento do conteúdo Sistema solar.

A frequência relativa das respostas dos alunos para a avaliação da proposta apresentou valores significativos em ambas as turmas. Porém a TURMA “A” (81,4%) retratou percentual maior que a TURMA “B” (76,5%) para a utilização do método *Jigsaw*, como uma ferramenta que contribui para o processo de ensino-aprendizagem de Astronomia. É válido ressaltar que na turma “A” houve menos conflitos paralelos à atividade durante o desenvolvimento da metodologia, acredita-se que pelo fato de a turma ter um perfil mais agitado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo aplicar e avaliar uma estratégia didática para o ensino de Astronomia, fundamentada na modalidade *Jigsaw* da Aprendizagem Cooperativa, por meio de uma oficina sobre o Sistema Solar desenvolvida com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. A análise dos dados obtidos permitiu avaliar se o uso dessa estratégia trouxe contribuições para a aprendizagem dos conceitos abordados e para a participação dos estudantes nas atividades escolares.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Os resultados dos questionários diagnósticos evidenciaram dificuldades na compreensão de determinados conceitos relacionados ao Sistema Solar. Embora os percentuais de respostas inicialmente classificados como positivos tenham alcançado 52,8% na turma A e 50,4% na turma B, a análise individual de algumas afirmativas revelou dificuldades conceituais importantes. Nas questões referentes à classificação dos astros e à distinção entre planetas e estrelas, por exemplo, foram identificados percentuais elevados de respostas que indicavam compreensão inadequada ou incerteza. Esses resultados reforçam a importância de estratégias que permitam identificar as concepções dos estudantes e desenvolver intervenções pedagógicas voltadas à construção do conhecimento científico.

Após a realização da oficina, verificou-se um aumento nos percentuais de respostas classificados como positivos no instrumento de avaliação da aprendizagem, que passaram a representar 67,2% na turma A e 64,0% na turma B. A comparação entre os resultados anteriores e posteriores à intervenção demonstrou um aumento nos percentuais de acertos sobre os conteúdos trabalhados. Esse resultado pode estar associado ao potencial da proposta como alternativa às práticas exclusivamente expositivas, especialmente por possibilitar que os estudantes discutam informações, compartilhem conhecimentos e participem ativamente da realização das tarefas.

A avaliação da oficina também apresentou resultados favoráveis quanto à percepção dos estudantes sobre a metodologia utilizada. Os percentuais de respostas positivas em relação à contribuição do método para o processo de ensino e aprendizagem de Astronomia foram de 81,4% na turma A e 76,5% na turma B. Esses resultados indicam uma avaliação predominantemente favorável da experiência, considerando aspectos como a participação nas aulas, o relacionamento entre os colegas, a colaboração na execução das atividades e a percepção de aprendizagem. Dessa forma, além dos indícios de avanço na compreensão conceitual, a proposta demonstrou potencial para favorecer experiências de aprendizagem mais participativas e colaborativas.

A construção da maquete possibilitou integrar o estudo teórico à produção de um modelo representativo do Sistema Solar, mobilizando os conhecimentos discutidos nos grupos de especialistas e compartilhados nos grupos de base. Essa articulação evidencia uma possibilidade de organização do trabalho pedagógico em contextos nos quais a disponibilidade de recursos específicos é limitada, desde que os materiais sejam selecionados de acordo com os objetivos de aprendizagem e que as atividades sejam acompanhadas por uma mediação docente adequada.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Diante dos resultados obtidos, considera-se que o problema de pesquisa foi respondido no contexto investigado. Os dados sugerem que a utilização da modalidade Jigsaw, associada à realização de uma oficina com materiais de baixo custo, pode ter contribuído para a melhoria do desempenho dos estudantes na aprendizagem do conteúdo Sistema Solar, bem como para estimular a participação e a interação durante as aulas de Ciências Naturais. Essa interpretação encontra respaldo na comparação dos resultados dos questionários aplicados antes e após a intervenção e nas respostas dos estudantes ao instrumento de avaliação da proposta, indicando o potencial da estratégia como alternativa metodológica para o ensino de Ciências, sem desconsiderar os limites do contexto e das condições em que a pesquisa foi desenvolvida.

Entretanto, é necessário considerar que os resultados se referem a duas turmas de uma única escola pública municipal, o que exige cautela na generalização das conclusões. A experiência também evidenciou a importância de considerar as características das turmas no planejamento e na condução das atividades. Conforme discutido por Cochito (2004), a cooperação depende do esforço conjunto, da reflexão compartilhada e da interdependência entre os participantes. Nesse sentido, o professor desempenha papel fundamental na organização dos grupos, na definição das responsabilidades, na mediação dos conflitos e no acompanhamento da participação de cada estudante.

Por fim, recomenda-se que pesquisas futuras investiguem a aplicação dessa estratégia em outras turmas, etapas de escolaridade e conteúdos de Astronomia, buscando ampliar a compreensão sobre suas potencialidades e limitações. Também seria pertinente realizar estudos com diferentes recursos didáticos e instrumentos de avaliação, de modo a examinar outros aspectos da aprendizagem e da interação entre os estudantes. Dessa forma, espera-se que a experiência aqui apresentada contribua para o debate sobre práticas pedagógicas cooperativas e para o desenvolvimento de alternativas metodológicas que tornem o ensino de Astronomia mais participativo, acessível e significativo na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf. Acesso em: 10 jun. 2023.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

COCHITO, Maria Isabel Geraldes Santos. **Cooperação e aprendizagem:** educação intercultural. Lisboa: ACIME, 2004. Disponível em: https://www.cidadaniaemportugal.pt/wp-content/uploads/recursos/cooperacao-e-aprendizagem.pdf. Acesso em: 10 jun. 2023.

COSTA, Francisco José da. **Mensuração e desenvolvimento de escalas:** aplicações em administração. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

DIAS, Gessy Ribeiro; BENTO, Jetro Lalen Moreira; CANTANHEDE, Severina Coelho da Silva; CANTANHEDE, Leonardo Baltazar. Textos de divulgação científica como uma perspectiva para o ensino de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa:** Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, São Paulo, v. 19, n. 2, 2017. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/31569. Acesso em: 14 jul. 2023.

FATARELI, Elton Fabrino; FERREIRA, Luciana Nobre de Abreu; FERREIRA, Jerino Queiroz; QUEIROZ, Salete Linhares. Método cooperativo de aprendizagem jigsaw no ensino de cinética química. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 3, p. 161-168, ago. 2010. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_3/05-RSA-7309_novo.pdf. Acesso em: 10 jun. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LANGHI, Rodolfo. **Um estudo exploratório para a inserção da astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2004. 240 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2004. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90856/langhi_r_me_bauru.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 10 jun. 2023.

LANGHI, Rodolfo. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental:** repensando a formação de professores. 2009. 370 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2009. Disponível em: https://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/ArquivosPDF/TES_DOUT/TES_DOUT20091105_LANGHI%20RODOLFO.pdf. Acesso em: 10 jun. 2023.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Dificuldades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em**

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Astronomia, n. 2, p. 75-92, 2005. Disponível em: http://www.iscafaculdades.com.br. Acesso em: 10 jun. 2023.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 87-111, 2007. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6055/12760. Acesso em: 10 jun. 2023.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental: interpretação das expectativas e dificuldades presentes em discursos de professores. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 20, p. 17-32, 2007a. Disponível em: https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/8044/8899. Acesso em: 10 jun. 2023.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Construção de saberes disciplinares em Astronomia durante trajetórias formativas de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. In: BASTOS, F.; NARDI, R. (org.). **Formação de professores e práticas pedagógicas no ensino de Ciências:** contribuições para a área. São Paulo: Escrituras, 2008. p. 235-257. (Coleção Educação para a Ciência). Disponível em: https://repositorio.unesp.br/handle/11449/134643. Acesso em: 10 jun. 2023.

LANGHI, Rodolfo; SCALVI, Rosa Maria Fernandes. Aproximações entre as comunidades científica, amadora e escolar: estudando as potencialidades de observatórios astronômicos para a educação em astronomia. **Revista Instrumento de Estudos e Pesquisas em Educação**, Juiz de Fora, v. 15, n. 1, p. 25-38, jan./jun. 2013. Disponível em: https://periodicos.ufjf.br/index.php/revistainstrumento/article/view/18856. Acesso em: 10 jun. 2023.

LIMA, Ariela Batista de Souto. **Astronomia no ensino de Ciências:** a construção de uma sequência didático-pedagógica a partir da análise dos livros didáticos de Ciências. 2018. 270 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: https://repositorio.unb.br/handle/10482/34066. Acesso em: 10 jun. 2023.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

PAULUCCI, Laura et al. Levantamento de recursos e uma avaliação atual do ensino de Astrofísica Estelar. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 44, 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbef/a/dTTJhWkx9Rj5CDn5vgVYLcb/. Acesso em: 14 jun. 2023.

RAASCH, Leida. A motivação do aluno para a aprendizagem. **Revista Universo Acadêmico**, Nova Venécia, v. 6, n. 10, 2006. Disponível em: https://educacaoparavida.yolasite.com/resources/A%20MOTIVAO%20DO%20ALUNO%20PARA%20A%20APRENDIZAGEM.pdf. Acesso em: 25 jul. 2023.

REZENDE, Flávio Silva; OLIVEIRA ARAÚJO, Angélica de. Uso de simulação interativa na aprendizagem cooperativa e investigativa de Cinética Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 13., 2021, Caldas Novas. **Anais eletrônicos** [...]. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV155_MD1_SA110_ID579_01082021135609.pdf. Acesso em: 1 jun. 2023.

SILVA, Marco Aurélio da; CANTANHEDE, Leonardo Baltazar; CANTANHEDE, Severina Coelho da Silva. Aprendizagem cooperativa: método jigsaw como facilitador de aprendizagem do conteúdo químico separação de misturas. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 1-21, jan./abr. 2020. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/9323. Acesso em: 12 maio 2023.
THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

TREVISAN SANZOVO, Daniel; BALESTRA, Jayne Mateus. A Astronomia presente no ensino de Ciências numa sala de aula. **Revista Educação Pública**, v. 19, n. 17, 20 ago. 2019. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/17/a-astronomia-presente-no-ensino-de-ciencias-numa-sala-de-aula. Acesso em: 15 maio 2023.

USBERCO, João et al. **Companhia das Ciências**, 6º ano. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. 304 p.

VOELZKE, Marcos Rincon; MACÊDO, Josué Antunes de. Aprendizagem significativa, objetos de aprendizagem e o ensino de Astronomia. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 11, n. 5, p. 1-19, 2020. Disponível em:

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2726. Acesso em: 16 jul. 2023.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.