



INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: ANÁLISE DA TEAM-BASED LEARNING COMO ESTRATÉGIA FACILITADORA DE ENSINO

INTRODUCTION TO ASTRONOMY IN ELEMENTARY SCHOOL: ANALYSIS OF TEAM-BASED LEARNING AS A FACILITATING TEACHING STRATEGY

INTRODUCCIÓN A LA ASTRONOMÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA: ANÁLISIS DEL APRENDIZAJE EN EQUIPO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA FACILITADORA

Ana Clara Souza Araújo



Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática (IFCE)

ana.clara.souza06@aluno.ifce.edu.br

José Ademir Damasceno Júnior



Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (IFCE)

profademir7@gmail.com

Mairton Cavalcante Romeu



Doutor em Engenharia de Teleinformática (UFC)

mairtoncavalcante@gmail.com

Resumo

A didática é um instrumento essencial no ensino de ciências, especialmente por promover discussões acerca de elementos que impactam na aprendizagem dos estudantes. O ensino de Astronomia ainda apresenta sérias dificuldades, todavia, mediante uma metodologia adequada, inúmeros obstáculos podem ser superados. Diante disso, pensou-se: a metodologia ativa Team-Based Learning (TBL) pode apresentar evidências de uma estratégia facilitadora na aquisição de conceitos básicos astronômicos por alunos da educação básica? Para tanto, este trabalho teve como objetivo analisar a aplicação da TBL como estratégia facilitadora para a aquisição dos conhecimentos básicos de Astronomia nos anos finais do ensino fundamental. Os resultados apresentam evidências de uma aprendizagem significativa pelos estudantes. As conclusões desta pesquisa apontam que, por meio da TBL, o ensino de Astronomia poderá influenciar a percepção dos discentes, tornando-os cientes do seu papel no cosmos.

Palavras-chave: Astronomia. Aprendizagem Baseada em Equipes. Metodologias Ativas.

Recebido em: 23 de março de 2022.

Aprovado em: 21 de setembro de 2022.

Como citar esse artigo (ABNT):

ARAÚJO, Ana Clara Souza; DAMASCENO JÚNIOR, José Ademir; ROMEU, Mairton Cavalcante. Introdução à Astronomia no ensino fundamental: análise da Team-Based Learning como estratégia facilitadora de ensino. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 3, e22061, 2022. <http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n3.e22061.id1504>



Abstract

Didactics is an essential instrument in science teaching, especially because it promotes discussions about elements that impact students' learning. The teaching of astronomy still presents serious difficulties, however, through an appropriate methodology, numerous obstacles can be overcome. Therefore, it was thought: can the active Team-Based Learning (TBL) methodology present evidence of a facilitating strategy in the acquisition of astronomical basic concepts by basic education students? To this end, this study aimed to analyze the application of TBL as a facilitating strategy for the acquisition of basic knowledge of astronomy in the final years of elementary school. The results present evidence of significant learning by students. The conclusions of this research indicate that, through the TBL, the teaching of Astronomy can influence the perception of students, making them aware of their role in the cosmos.

Keywords: Astronomy. Team Based Learning. Active Methodologies.

Resumen

La didáctica es un instrumento esencial en la enseñanza de las ciencias, especialmente porque promueve discusiones sobre elementos que impactan el aprendizaje de los estudiantes. La enseñanza de la astronomía todavía presenta serias dificultades, sin embargo, a través de una metodología adecuada, se pueden superar numerosos obstáculos. Por lo tanto, se pensó: ¿puede la metodología activa Team-Based Learning (TBL) presentar evidencia de una estrategia facilitadora en la adquisición de conceptos básicos astronómicos por parte de los estudiantes de educación básica? Con este fin, este estudio tuvo como objetivo analizar la aplicación de TBL como una estrategia facilitadora para la adquisición de conocimientos básicos de astronomía en los últimos años de la escuela primaria. Los resultados presentan evidencia de un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes. Las conclusiones de esta investigación indican que, a través del TBL, la enseñanza de la Astronomía puede influir en la percepción de los estudiantes, haciéndolos conscientes de su papel en el cosmos.

Palabras clave: Astronomía. Aprendizaje basado en equipos. Metodologías Activas.



1 INTRODUÇÃO

A didática perpassa a esfera do ensino pedagógico e se ramifica em todas as outras vertentes de ensino, tendo em vista que juntamente com as metodologias e ferramentas dessas mesmas vertentes, apoiando-se em conhecimentos científicos e pedagógicos, guia o processo de ensino, transformando e desenvolvendo a autonomia do discente. Percebe-se então, que a didática atua tanto ao lado da prática docente, como para que o conhecimento seja entendível por parte do aluno, tornando-se um instrumento de grande importância para ambos os lados do processo de ensino-aprendizagem.

O campo da didática, de acordo com Libâneo (1990), estuda os objetivos, os conteúdos, os meios e as condições do processo de ensino, tendo em vista suas finalidades educacionais. Dessa forma, a didática se tornou um instrumento essencial no ensino das ciências, principalmente aquelas em que ao longo do tempo foram estigmatizadas e taxadas de complicadas, tanto por parte dos alunos quanto por parte dos professores.

Exemplo disso, é o ensino de Astronomia, que, segundo Campos (2018), seus achados se restringem basicamente aos pesquisadores e cientistas das universidades. Desse modo, infelizmente, alguns métodos e técnicas facilitadoras não chegam às escolas de educação básica. E, por isso, os conhecimentos básicos dessa ciência não são explorados adequadamente no ensino fundamental, deixando lacunas na aprendizagem dos conceitos básicos de Astronomia pelos discentes.

Em busca de estratégias eficazes para o aprendizado dos alunos, especialmente no ensino de Astronomia, é preciso levar em consideração as etapas do desenvolvimento e o repertório de conhecimento dos sujeitos aprendentes. Wallon (1995) e Vygotsky (1996) defendem que as dimensões do ser humano como um todo – motora, sensorial, afetiva, cognitiva e social – estão vinculadas entre si, e suas interações em constante movimento. Além disso, a aquisição de conhecimentos se dá pela interação do sujeito com o meio, ou seja, o sujeito é interativo, pois adquire conhecimentos a partir de relações intra e interpessoais e de troca com o meio, por meio de um processo denominado mediação, em que até as características individuais, e até mesmo suas atitudes individuais, estão impregnadas de trocas com o coletivo.

Sobre às interações dos sujeitos com o meio no ensino de Astronomia, Langhi e Nardi (2012) argumentam que o céu pode ser considerado um laboratório cósmico gratuito para o estudo da matéria e da radiação. Entretanto, apesar de uma enorme gama de possibilidades para o ensino de Astronomia, como, por exemplo, inúmeros corpos no cosmos que podem ser



estudados no céu noturno sem a utilização de equipamentos sofisticados, a aquisição dos conceitos astronômicos certamente será comprometida pela ausência de uma fundamentação teórica adequada e sem o uso de estratégias que favoreçam a aprendizagem dos estudantes (ALVES, 2021).

Partindo desses pressupostos, buscou-se, dentre as diversas metodologias ativas, uma que pudesse facilitar o ensino de Astronomia no ensino fundamental, tendo em vista que são poucas as pesquisas relacionadas a esse tema (LANGHI; NARDI, 2012). Pensou-se, então, na metodologia ativa *Team-Based Learning* (TBL), uma vez que que emprega procedimentos específicos para transformar grupos recém-formados em equipes de aprendizagem de alto desempenho, além de existirem vários trabalhos no âmbito do ensino de física que corroboram com a ideia de que o ensino ativo promove, entre outros benefícios, uma melhor aprendizagem conceitual (OLIVEIRA, 2016).

Diante disso, levantou-se a seguinte questão: a metodologia ativa *Team-Based Learning* (TBL) pode apresentar evidências de uma estratégia facilitadora na aquisição de conceitos básicos astronômicos por alunos da educação básica?

Dessa forma, esse artigo tem como objetivo geral analisar a aplicação da metodologia *Team-Based Learning* como estratégia facilitadora para a aquisição dos conhecimentos básicos de Astronomia nos anos finais do ensino fundamental, como possível caminho para a inserção dessa ciência no início da educação desses alunos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. WALLON E VYGOTSKY: O PROCESSO DE AQUISIÇÃO DO SABER

Para Wallon (1995), a evolução da inteligência humana é de natureza biopsicossocial e o seu desenvolvimento é um processo descontínuo permeado por conflitos e rupturas. De acordo com o pensador, a inteligência surge da intersecção dos componentes biológicos com os do meio exterior.

A teoria da inteligência, apresenta-se de forma dinâmica, abordando as relações entre os domínios e o meio. De modo que a cada novo estágio, ocorre uma reorganização dos anteriores, mas sem eliminar a possibilidade de um ressurgimento anterior.

[...] as dimensões motora, afetiva e cognitiva estão vinculadas entre si, e suas interações em constante movimento; a cada configuração resultante, temos uma totalidade responsável pelos comportamentos daquela pessoa, naquele momento, naquela circunstância (MAHONEY, 2005, p.12).



Autores como Mahoney (2005) e Araújo (2021) apontam que Wallon (1995) contribuiu significativamente para os estudos de construção humana uma vez que entendeu e respeitou cada fase do desenvolvimento, reconhecendo principalmente que as emoções e sentimentos influenciam nesse desenvolvimento, além de mostrar que o ser é construído pelas ações externas e internas e capaz de absorver o conhecimento transmitido, adaptado a sua respectiva fase de desenvolvimento.

Já a teoria da aprendizagem de Lev Vygotsky (1996) enfatiza o processo histórico-social e o papel da linguagem no desenvolvimento do indivíduo. Sua questão central é a aquisição de conhecimentos pela interação do sujeito com o meio e do sujeito com os demais. Para o teórico, o sujeito é interativo, pois adquire conhecimentos a partir de relações intra e interpessoais e de troca com o meio, a partir de um processo denominado mediação.

Em seu livro “A formação social da mente” Vygotsky (1996) enfatizava que as características e as atitudes individuais estão impregnadas de trocas com o coletivo, ou seja, mesmo o que tomamos por mais individual de um ser humano foi construído a partir de sua relação com o meio e os demais indivíduos.

2.2. ENSINO DE ASTRONOMIA NO BRASIL E SUAS DIFICULDADES

No que se refere, especificamente, à pesquisa relacionada à Astronomia, nota-se grande deficiência, pois são poucos os trabalhos que tratam de Astronomia na educação básica como tema principal, tanto no âmbito nacional como internacional (LANGHI; NARDI, 2012). De maneira geral, segundo Bailey (2008) Lelliot e Rollnick (2010), observa-se grande defasagem no ensino de Astronomia em produções práticas e na produção de trabalhos de pesquisa. Os estudantes apresentam considerável deficiência no que diz respeito a compreensão dos aspectos fundamentais das estrelas.

Astronomia Moderna e Contemporânea, como um ramo fundamental da Astronomia, trabalha em sinergia com a Física e a Cosmologia. E, nesse sentido, a especificação das condições iniciais dos problemas estudados, bem como o conhecimento detalhado dos seus processos físicos em cada fase da evolução dos sistemas são aspectos cruciais que precisam ser considerados no estudo da complexidade em Astronomia.

Nos últimos anos a área tem experimentado notável avanço devido, sobretudo, ao grande volume de dados obtidos por telescópios (acoplados a diferentes instrumentos) localizados em terra ou no espaço, que têm fornecido uma grande quantidade de informação Astronomia que precisa ser processada, ano após ano, rapidamente. Entretanto, apesar desse



avanço em nível superior, há uma defasagem muito grande dos conhecimentos astronômicos na própria base de ensino, o que gera uma dificuldade muito grande ao longo dos anos escolares (ZHANG, 2015).

Segundo Alves-Brito (2021), de fato, assuntos relacionados, por exemplo, aos aglomerados de estrelas e aglomeração de galáxias, apresenta uma variedade de padrões e comportamentos complexos, cujas simulações requerem processamento computacional para serem compreendidos e, por conta disso, recursos didáticos extremamente eficientes que ajudem alunos do nível fundamental a compreenderem. Dessa forma, um dos desafios da Astronomia Moderna, além de criar simulações capazes de abranger dimensões em um tempo inferior à idade do Universo é também se fazer entendível para que não apenas alunos, professores e pesquisadores de nível superior a compreendam, mas que faça também parte do cotidiano desde a base do ensino.

2.3. O PAPEL DAS METODOLOGIAS ATIVAS NA FACILITAÇÃO DA APRENDIZAGEM

As metodologias ativas se utilizam da problematização para traçar estratégias no processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Mitri *et al* (2008), são essas metodologias por meio da problematização que têm por objetivo motivar o discente, tendo em vista que diante do problema ou situação problematizadora ele analisa, relaciona e ressignifica seus subsunçores a fim de resolver a questão. O ato de refletir e associar determinadas circunstâncias a uma situação específica, leva o aluno a produzir conhecimento e, em razão disso, promover o seu próprio desenvolvimento.

Berbel (2011, p. 25) nos apresenta uma conceituação de Metodologias Ativas como, “processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema.” Nesse caminho, o professor atua como facilitador ou orientador para que o estudante faça pesquisas, reflita e decida por ele mesmo, o que fazer para atingir os objetivos estabelecidos.

Segundo o autor, trata-se de um processo que oferece meios para que se possa desenvolver a capacidade de análise de situações com ênfase nas condições loco-regionais e apresentar soluções em consonância com o perfil psicossocial da comunidade na qual se está inserido. Podemos entender que as Metodologias Ativas se baseiam em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos (SILVA, 2018).



Segundo Diesel (2016), Júnior e Da Costa Brozeguini (2020) o engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro. Para isso, deverá contar com uma postura pedagógica de seus professores com características diferenciadas daquelas de controle.

2.4. A METODOLOGIA ATIVA *TEAM-BASED LEARNING*

As metodologias ativas são pontos de partida para se alcançar processos mais evoluídos de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas. Teóricos como Freire (1996), enfatizam, há muito tempo, a importância de superar a educação bancária, tradicional e focar a aprendizagem no aluno, envolvendo-o, motivando-o e dialogando com ele.

Alguns componentes são fundamentais para o sucesso da aprendizagem: a criação de desafios, atividades, jogos que realmente trazem as competências necessárias para cada etapa escolar, que solicitam informações pertinentes, que oferecem recompensas estimulantes, que combinam percursos pessoais com participação significativa em grupos, que se inserem em plataformas adaptativas, que reconhecem cada aluno e ao mesmo tempo aprendem com a interação, tudo isso utilizando as tecnologias adequadas.

Segundo Moran (2013), as metodologias ativas precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa.

A metodologia ativa *Team-Based Learning* ou Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE), que de acordo com Michaelsen (2004) é uma estratégia de ensino excepcionalmente poderosa e versátil que permite aos professores levar o aprendizado em pequenos grupos a um nível totalmente novo de eficácia. É o único uso pedagógico de pequenos grupos que se baseia no reconhecimento da diferença crítica entre "grupos" e "equipes" e, intencionalmente, emprega procedimentos específicos para transformar grupos recém-formados em equipes de aprendizagem de alto desempenho.

Essa metodologia ativa é facilitadora tendo em vista que assume mais do que um papel educacional, mas também social e integrativo. Além disso, a TBL busca, por meio de uma



sistematização de cada etapa proposta, gerenciar e intuir a linha de raciocínio do aluno, de modo que não haja confusões de ideias (KRUG, 2016).

Pode-se considerar as teorias de Wallon (1995) e Vygotsky (1996) na utilização de metodologias ativas, como por exemplo a *Team-Based Learning*, pois abrange de maneira categórica a dimensão social do ser humano no que diz respeito ao processo de formação de conceitos mediado pelas interações sociais. De acordo com as teorias, o ser humano constitui-se como tal na sua relação com o outro social, pois sua espécie biológica só se desenvolve no interior de um grupo cultural. Na medida em que interage com o outro é que ocorre o desenvolvimento e a internalização da aprendizagem (MOURA, 2017).

2.5. A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E O ENSINO DE ASTRONOMIA

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996) (BRASIL, 1996), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (BRASIL, 2013).

De acordo com Kantor (2012), dentro da nossa história mais recente, desde os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Astronomia tem aparecido de forma mais recorrente, como um conteúdo a ser ensinado nos níveis básicos, e apoiado a esses parâmetros, os estados brasileiros tem construído seus currículos. Com a BNCC (Brasil, 2018) implantada em 2019, a Astronomia se consolidou ainda mais, sendo colocada dentro de um dos eixos temáticos a serem trabalhados em todas as séries da Educação Básica.

Segundo Carvalho (2020), os PCN foram bastante importantes para que em níveis estaduais os documentos curriculares passassem a contemplar conteúdos de Astronomia. Com a ideia que surge a partir dos PCN, até hoje presente na BNCC, de que a formação escolar deve visar à formação para a cidadania, a astronomia volta com a perspectiva de possibilitar ao ser humano a possibilidade de se localizar e entender o seu lugar no Universo, questão que parece bastante filosófica e parece não conseguir encontrar o seu lugar na disciplina escolar de Ciências



Naturais e Física. A contradição mais explícita que dá atualmente é exatamente essa: a astronomia parece não ter seu espaço de fato garantido na organização escolar atual, que tem preceitos formativos que não necessariamente condizem com os documentos oficiais.

3 METODOLOGIA

O procedimento técnico escolhido para esse artigo foi pesquisa-ação, tendo em vista que buscou um desenvolvimento ativo do pesquisador e ação voluntária e cooperativa por parte dos participantes (GIL, 2008). Foi uma pesquisa exploratória com abordagem dos dados de forma qualitativa por meio de questionários, analisados de acordo com a teoria da análise de conteúdo (SANTOS, 2012).

Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico acerca de pontos relevantes para a construção deste artigo, tais como: o posicionamento dos pensadores Wallon (1995) e Vygotsky (1996) e o processo de aquisição do saber; o ensino de Astronomia no Brasil e suas dificuldades; o papel das metodologias ativas na facilitação da aprendizagem; e a metodologia ativa *Team-based Learning*.

Em seguida, foi realizada a escolha do conteúdo de Astronomia que seria aplicado inicialmente para os alunos. Como o assunto de luminosidade das estrelas, de acordo com Castro Júnior (2020), é um assunto de melhor compreensão para os estudantes, optou-se por ele para o problema conceitual. Se tratando de cálculo para o problema dissertativo, escolheu-se um que envolveu a equação da velocidade média, que também favorece a compreensão.

A aplicação da *Team-based Learning* foi realizada em uma turma de ensino fundamental de 9º ano, com 12 alunos, tendo em vista o atual cenário causado pela pandemia da covid-19, na cidade de Acaraú-CE. Inicialmente foram conceituados alguns parâmetros importantes relacionados com a luminosidade das estrelas e sobre a metodologia ativa que seria utilizada, a fim de situar os alunos. Foi dado aos discentes um determinado texto para que pudessem estudar previamente e, em seguida, realizada a primeira etapa da TBL, o teste de estudo prévio individual. Esse mesmo teste foi realizado em equipe, contendo quatro perguntas. Ambos os testes duraram 5 minutos, totalizando, ao final dessa etapa, 10 minutos.

Após o teste de garantia do estudo prévio individual e coletivo, foi realizada a etapa de resolução das situações-problema em equipe. A turma foi dividida em três equipes de quatro pessoas. O número de alunos por equipe foi razoável e não houve problemas com a aplicação da metodologia. Para essa etapa, o tempo designado foi de 30 minutos.



A última etapa foi o *feedback* entre os alunos, no qual foi entregue uma folha de papel para cada um, com quatro perguntas para todos responderem. Para essa etapa, foi designado um tempo de 15 minutos. Todos os alunos participaram e responderam de forma voluntária aos questionamentos, o que facilitou na aplicação dessa metodologia. Vale ressaltar que as análises foram realizadas a partir das perguntas propostas aos alunos, tanto com relação aos conteúdos de Astronomia quanto à metodologia ativa, uma vez que se buscou englobar todos os aspectos relativos à experiência aqui descrita.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As discussões aqui realizadas foram baseadas em bibliografia pré-existente, por meio de artigos e dissertações. Inicialmente será discutido a respeito da metodologia ativa *Team-Based Learning* de forma abrangente, em seguida sobre a sua aplicação em uma situação-problema, com uma turma do ensino fundamental, envolvendo conceitos de Astronomia.

4.1. A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ATIVA *TEAM-BASED LEARNING*

A metodologia ativa *Team-Based Learning* possui uma série de passos que devem ser realizados criteriosamente, a fim de se alcançar o objetivo final. Antes de definir o assunto de Astronomia na qual se delimitará o problema a ser resolvido, é importante compreender como a determinada turma participante estará disposta. Segundo Hills (2001),

Inicialmente serão divididas as turmas participantes em grupos, e essa formação seguirá os seguintes critérios: representante dos grupos, que serão aqueles alunos que podem impactar positivamente o grupo; níveis intelectuais dos integrantes da equipe; analisar as experiências de vida; familiaridade com o tema a ser trabalhado e habilidades complementares que esses alunos têm. Para essa fase poderá ser utilizado formulários (HILLS, 2001, p.87).

De acordo com Loos-Sant'ana e Gasparim (2013), o trabalho em grupo proporciona situações em que o aluno lidará com momentos de conflito e de cooperação. O discente aprende com os outros a partilhar, a resolver mais rapidamente um desafio, a conquistar seu espaço no grupo e, desde muito cedo, a importância das atividades realizadas em equipe. Identifica-se e pertence aos grupos com afinidades e identidade cultural. Os indivíduos comparam e trocam ideias, ajudam e pedem ajuda para concluir as tarefas solicitadas.

Percebe-se então que o posicionamento de Loos-Sant'ana e Gasparim (2013) corroboram com os posicionamentos de Wallon (1995) e Vygostky (1996), quando abordam sobre o processo de troca e aquisição de conhecimentos. Nesse sentido, a ideia de complexidade



do ensino de Astronomia já começa a perder força, tendo em vista que não será apenas o individual que constará na experiência, mas sim a concepção do todo.

Em seguida, os alunos farão um teste de estudo prévio, segundo Oliveira (2016),

Iniciando a fase de preparação, os estudantes realizam um estudo prévio extraclasse, de caráter preparatório ao que será abordado em aula. Os materiais para estudo podem ser constituídos por textos, vídeos, simulações computacionais etc. e são usualmente entregues aos alunos com antecedência mínima de dois dias (OLIVEIRA, 2016, p. 981).

De acordo com Canhota (2008), a importância de conduzir um teste de estudo prévio está na possibilidade de avaliar, revisar e aprimorar os instrumentos e procedimentos de pesquisa. Administra-se um teste prévio individual com o objetivo de descobrir pontos fracos e problemas em potencial, além de preparar o aluno para a aplicação real da metodologia ativa *Team-Based Learning* para que sejam resolvidos antes da implementação da pesquisa propriamente dita.

Além do teste de estudo prévio individual, o mesmo teste será aplicado em grupos, como aborda Oliveira (2016),

Em sala de aula, dando sequência à preparação, os alunos respondem um teste conceitual individual (Teste de Preparação individual – TPI) relacionado com o estudo realizado na fase de preparação extraclasse. Suas respostas são recolhidas pelo docente. Logo após, o mesmo teste é realizado em equipe (Teste de Preparação em equipe – TPe). Nessa fase, os alunos dialogam com os colegas de equipe e recebem uma cartela contendo uma grade para marcar as respostas da equipe, definidas consensualmente. O processo de marcação de respostas é similar ao usado em bilhetes de premiação instantânea. A resposta considerada certa pela equipe é marcada na grade raspando o material que cobre a alternativa escolhida. Se a resposta estiver correta, aparecerá o símbolo de uma estrela (OLIVEIRA, 2016, p. 987).

O teste de estudo prévio coletivo é importante por entender o que muda do individual para o coletivo. Como Vygostky (1996) aborda na sua teoria de construção, até as mais simples decisões individuais estão enraizadas em trocas com o coletivo. Nessa fase, é possível compreender a imersão do individual no coletivo e como esse conjunto complementa e transforma os pontos de vista. Além de se compreender essa mudança, essa etapa se faz importante porque mostra como que se chegou a essa mudança.

A terceira etapa para aplicação da *Team-Based Learning* é onde será escolhido o problema no qual as equipes deverão trabalhar de acordo com os 4S, próprios da metodologia ativa *Team-Based Learning*, segundo Hills (2001),

O primeiro S (*Significant problem*), está relacionado com o significado do problema e sua aplicabilidade real, levando o aluno a compreender que o problema existe e de fato tem um significado. O Segundo S (*Specific choice*), determina que aquele problema tem uma escolha específica, ou seja, não pode ser um problema muito aberto, dando margem para o aluno não chegar a lugar nenhum. O terceiro S (*Same*



problem), trata que as equipes precisam abordar o mesmo problema, e assim descobrir caminhos diferentes para solucionar o mesmo. Por fim, o quarto S (*Simultaneous report*) os alunos deverão fornecer as respostas simultaneamente, para evitar que haja influência de um para com os outros (HILLS, 2001, p. 98).

Os objetivos da aplicação dessa metodologia ativa devem ser definidos segundo seus aspectos operacionais, daí a importância de seguir o passo a passo sugerido por Hills (2001). Sabendo da complexidade aqui já discutida, dos assuntos relacionados com Astronomia, é de extrema importância seguir uma ordem, até mesmo na escolha das situações-problema que os alunos irão encontrar. O professor, enquanto mediador entre aluno e problema, será o responsável para que essa ordem seja mantida.

Dessa forma, percebe-se que essa metodologia ativa exige um passo a passo para funcionar, e isso é importante porque na medida em que o aluno se familiariza com a metodologia, fica mais fácil incorporá-la, tornando o processo, que inicialmente parecia complexo, em algo simples e leve.

Finalizando, a quarta etapa se trata do fechamento da aplicação da metodologia ativa, como diz Oliveira (2018),

Os professores/facilitadores realizaram feedback comentando os gabaritos. Ressalte-se que o feedback deve ser constante. Assim, sempre que o facilitador sentir que deve intervir na discussão do grupo sem causar interferência no raciocínio ou crescimento dos estudantes, deverá fazê-lo. Podem ser realizadas breves exposições dialogadas sobre os principais conceitos que os conteúdos propostos no tema de discussão do TBL trouxeram, tentando esclarecer as principais dúvidas e oferecer uma devolutiva aos estudantes (OLIVEIRA, 2018, p. 90).

Com relação a essa etapa final, o *feedback* das atividades realizadas pode se dá de forma verbal ou escrita, por meio de objetos como cartões ou bilhetes. Essa parte é essencial para que o aluno possa incorporar o que foi aprendido ao longo da experiência, tanto individual como em equipe. É nesse momento que a concepção do coletivo e do individual fica clara, fazendo o discente se compreender não apenas como ser ativo e modificador, mas que pode também se modificar.

O objetivo do *feedback*, na perspectiva de quem aplica, é para mostrar ao outro como ele é visto, e isso gera uma aprendizagem extrema tendo em vista que pode maximizar seu comportamento se positivo, ou readequá-lo caso seja negativo. Já na perspectiva de quem recebe esse *feedback*, é uma forma de perpassar seus limites, enxergando suas dificuldades e aprimorando cada vez mais suas habilidades.



4.2. AS SITUAÇÕES-PROBLEMA

Apesar de ser uma metodologia pouco utilizada, os alunos receberam muito bem a *Team-Based Learning*. Segundo Michaelsen (2004) e Oliveira (2016), a TBL trabalha o aluno de forma coletiva e interativa, favorecendo, dessa forma, a sua aprovação. O teste de garantia de estudo prévio, contemplou três perguntas, que foram as seguintes:

Quadro 1 - Resultado do teste de garantia de estudo prévio individual

Perguntas	Itens	Respostas (%)
O que é a luminosidade de uma estrela?	a) Quantidade de energia irradiante em unidade de tempo b) A luminosidade é o mesmo brilho c) A luminosidade está associada com a distância dos corpos d) A magnitude aparente está relacionada com distância dos corpos	a) 50% b) 25% c) 16,7% d) 8,3%
Qual é a fórmula da velocidade média e suas alterações?	a) $V = S/t$ b) $V = A/s*t$ c) $V = T/a + S$ d) $V = A/ t - s$	a) 58,3% b) 16,7% c) 25% d) 0
O que é velocidade orbital?	a) velocidade que o corpo orbita ao redor de um baricentro de um sistema b) velocidade que o corpo orbita um outro corpo c) velocidade que um corpo se locomove no espaço d) velocidade que um corpo de locomove em linha reta	a) 58,3% b) 25% c) 16,7% d) 0

Fonte: Dados da pesquisa realizada.

A partir dos resultados explicitados no Quadro 1, percebe-se que, mesmo com o estudo prévio dos alunos, houve ainda uma certa dificuldade para responder as questões, culminando em respostas equivocadas. Na primeira questão apenas 50% dos alunos acertaram, por outro lado, nas questões 2 e 3, 58,3% dos alunos assinalaram o item correto. Esse percentual foi obtido por meio da quantidade de aluno, considerando o total de participantes como 100%.

Quadro 2 - Resultado do teste de garantia de estudo prévio coletivo

Perguntas	Itens	Respostas (%)
O que é a luminosidade de uma estrela?	a) Quantidade de energia irradiante em unidade de tempo b) A luminosidade é o mesmo brilho c) A luminosidade está associada com a distância dos corpos d) A magnitude aparente está relacionada com distância dos corpos	a) 100% b) 0 c) 0 d) 0
Qual é a fórmula da velocidade média e suas alterações?	a) $V = S/t$ b) $V = A/s*t$ c) $V = T/a + S$ d) $V = A/ t - s$	a) 100% b) 0 c) 0 d) 0
O que é velocidade orbital?	a) velocidade que o corpo orbita ao redor de um baricentro de um sistema b) velocidade que o corpo orbita um outro corpo c) velocidade que um corpo se locomove no espaço d) velocidade que um corpo de locomove em linha reta	a) 66,7% b) 33,3% c) 0 d) 0

Fonte: Dados da pesquisa realizada.



Como mostra o Quadro 2, onde estão explicitados os resultados do teste de garantia de estudo prévio coletivo, percebe-se um grau maior de acertos se comparado com o teste de garantia de estudo prévio individual. Isso se deu pela interação social que os alunos tiveram entre si, complementando suas respostas, num processo interno de ensino e aprendizagem.

Após o teste de garantia de estudo prévio, foi aplicada a etapa de resolução das situações-problema no coletivo. Foram entregues aos alunos dois problemas, um conceitual e outro discursivo. Os dois problemas envolveram o assunto trabalhado no estudo prévio e nos testes de garantia de estudo prévio, tanto coletivo como individual. O primeiro problema tratou dos conceitos de luminosidade e brilho das estrelas, além da relação entre esses temas. Já o segundo problema envolveu cálculos associados com a velocidade média, com o tempo e o espaço. Essas situações-problema podem ser observadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Situações-problema.

Situações-problema proposta aos alunos
<p>1) Duas estrelas de tamanhos iguais estão à mesma distância da Terra. Uma tem temperatura de 5800 K e a outra tem temperatura de 2900 K.</p> <p>a) Qual a mais vermelha? Qual a mais azul?</p> <p>b) Em que comprimento de onda cada uma emite o máximo de radiação?</p> <p>c) Qual é a mais brilhante, e quantas vezes mais brilhante?</p>
<p>2) O motorista de um caminhão pretende fazer uma viagem de Juiz de Fora a Belo Horizonte, passando por Barbacena (cidade situada a 100 Km de Juiz de Fora e a 180 Km de Belo Horizonte). A velocidade máxima no trecho que vai de Juiz de Fora a Barbacena é de 80 km/h e de Barbacena a Belo Horizonte é de 90 km/h. Determine qual o tempo mínimo, em horas, de viagem de Juiz de Fora a Belo Horizonte, respeitando-se os limites de velocidades:</p> <p>a) 4,25h</p> <p>b) 3,25h</p> <p>c) 2,25h</p> <p>d) 3,50h</p> <p>e) 4,50h</p>

Fonte: Dados da pesquisa realizada.

Ao observar as equipes tentando resolver os problemas propostos, percebeu-se a identidade coletiva predominando sobre a individual, o que culminou em um resultado muito positivo, em que apenas uma das equipes não conseguiu resolver os dois problemas, mas apenas um.

Finalizando a aplicação da *Team-based Learning* foi realizado o *feedback* entre os alunos. Para melhor nortear esse *feedback*, foram desenvolvidas quatro perguntas para os alunos responderem. A primeira pergunta buscou saber do aluno se ele compreendeu o conteúdo. A maioria dos alunos respondeu que achou bem legal o roteiro da aula e a forma que os problemas foram resolvidos, além de falar que, apesar de ser difícil, trabalhar em equipe sempre ajuda. Outros alunos salientaram que entenderem mais ou menos pois acharam algumas coisas



confusas, mas no geral ficou entendido. E por fim, abordaram que foi repassado de forma clara e objetiva, e as dificuldades que existiram foram devido ao assunto ser novo e um pouco confuso.

De acordo com Marchuschi (2001), parece razoável admitir que, se adotarmos uma estratégia adequada no tratamento da compreensão em sala de aula, contribuiremos para a formação de um cidadão mais crítico e capaz diante das situações-problema que ele recebe para seu uso na vida diária. É bom convencer-se de que utilizamos esses problemas não propriamente para resolvê-los em si, mas também para exercitar seu pensamento técnico-científico, aperfeiçoando-o. Enfim, no uso diário da resolução de situações-problema, a compreensão é um aspecto tão central que em torno dela se dão grandes e acalorados debates. Vale a pena exercitá-la com cuidado desde cedo.

A segunda pergunta feita aos alunos foi relacionada a metodologia, se por meio dela ficou mais fácil compreender o assunto. Alguns alunos responderam que sim, porque ela utiliza grupos para a resolução do problema, o que torna tudo mais fácil. Já outros alunos responderam que de certa forma compreenderam, tendo em vista que existem coisas que não dá para se compreender sozinho, mas sim em equipe. Alguns opinaram que gostaram muito de resolver os problemas em equipe, se tivesse sido individual não teriam conseguido e que por causa do passo a passo que foi explicado no início da aula, facilitou bastante.

Essa segunda pergunta feita aos discentes, teve a intencionalidade de se compreender a importância de uma metodologia única no decorrer de uma aula. As respostas corroboraram com o posicionamento de Oliveira (2001), no qual aborda que uma metodologia única,

- Conduz os discentes a uma reflexão e apreensão acerca do ensino proposto na sequência didática;
- Almeja que estes conhecimentos adquiridos sejam levados à vida dos estudantes e não somente no momento da aula ou da avaliação;
- Organiza as intenções pedagógicas através de temas, objetivos, conteúdo que atendam às necessidades do projeto didático, dos professores e dos alunos;
- Organiza as intenções pedagógicas de tal forma que garanta a transversalidade de seus conteúdos temas e objetivos;
- Prepara técnica e academicamente o professor, tornando-o capaz de fomentar e propiciar a construção dos conhecimentos específicos com o grupo alunos sob sua responsabilidade, posto que seja fundamental que se procure, através de pesquisas, ter conhecimentos prévios que ultrapassem o sensu comum, o óbvio (OLIVEIRA, 2001, p.74).

Percebe-se que a presença de uma metodologia que conduza a uma sequência didática se faz tão importante quanto o conteúdo que será dado. Se possui uma metodologia bem



estruturada e sabe o caminho que deve percorrer para alcançar os objetivos da aprendizagem, então o conteúdo que será lecionado, independente do grau de abstração, será aprendido. Todavia, se não há objetivos claros, pouco claro se fará o entendimento dos alunos.

Já a terceira pergunta foi para compreender se o discente gostaria que suas futuras aulas tivessem mais participação da metodologia ativa *Team-based Learning* e quais aspectos lhe fizeram querer isso. A maioria dos discentes respondeu que sim, que gostaria de utilizar essa metodologia em futuras aulas, primeiro por facilitar a resolução de problemas e a integração dos colegas. Além do mais, essa metodologia trabalha de forma coletiva, facilitando muitos conteúdos que são difíceis. Outra resposta obtida foi que essa metodologia prepara previamente da resolução de exercício e isso facilita em todas as partes da tarefa.

A resposta dada pelos alunos participantes, vai ao encontro com o que afirma Oliveira (2016), que

O trabalho em pequenos grupos em sala de aula, ao propiciar um processo de argumentação e de contato com diferentes percepções, pode conduzir a um melhor entendimento dos conteúdos abordados. Além disso, as atividades em grupo fazem com que os alunos se tornem capazes de resolver problemas mais complexos e que, além disso, as soluções encontradas são significativamente melhores do que aquelas produzidas individualmente pelo melhor membro do grupo, principalmente no que diz respeito à análise qualitativa. Adicionalmente, o trabalho em grupo favorece o ensino do conteúdo, a comunicação entre os estudantes e entre professor e alunos, bem como alguns aspectos subjetivos necessários para o convívio em sociedade. Nessa perspectiva, um método que favoreça a resolução de problemas por meio de trabalho em grupo é bem-vindo (OLIVEIRA, 2016, p.964).

Na medida em que a metodologia ativa *Team-based Learning* trabalha um novo modo dos discentes resolverem os problemas, por meio de um roteiro, ela favorece a interação social, melhorando a aprendizagem e desenvolvendo atividades colaborativas. Por meio dessa metodologia o próprio aluno se identifica com um ser individual e coletivo, fazendo distinção entre os limites de cada um.

Por fim, a última pergunta deixou o aluno livre para dar sua opinião sobre a aula de forma geral, a fim de se depreender quais foram os pontos positivos e os pontos negativos. Grande parte das respostas obtidas asseverou que o conteúdo passado foi aprendido de forma leve e interativa, além de achar essa metodologia divertida, principalmente porque foi feita em grupos e seguiu um roteiro facilitando o entendimento. Além do mais, essa metodologia tornou a aula diferente das aulas que os alunos têm.

É a opinião que nos situa no mundo e que faz com que o outro entenda os posicionamentos e percepções, por mais que não compartilhe das mesmas. De acordo com Bosi (1992), compreender a opinião do outro e decorrente a isso a ação social, nos torna participantes



inteligentes desse campo mutuamente compartilhado. Quando a socialização é uma adoção acrítica de normas e valores, ela produz o medo do conhecimento. Quando delegamos para a autoridade o ato de pensar, essa delegação faz odiar os que pensam por si.

Wallon (1995) e Vygotsky (1996), sendo pensadores sociointeracionistas com percepções diferentes sobre as etapas de desenvolvimento do sujeito aprendente e da aquisição de conhecimento, respectivamente, aborda a criticidade como um estado individual que é alcançado no auge da maturidade humana. Levar o aluno a pensar e a expor suas opiniões, é o condutor que faz esse indivíduo a se alto analisar, com seriedade, tornando-o apto a ter também um posicionamento da sociedade que está inserido.

Em linhas gerais, apesar das atividades propostas nesta pesquisa terem apresentado um caráter mais “conteudista”, em razão dos testes e perguntas realizadas, constatou-se a metodologia *Team-based Learning* como uma valiosa estratégia de ensino de conceitos básicos astronômicos, diante do significativo percentual de acertos dos alunos, revelando, desse modo, fortes evidências de uma aprendizagem significativa.

Mesmo com possíveis questionamento quanto a utilização de testes mais tradicionais como os utilizados neste trabalho, como, por exemplo, acerca de um “diagnóstico” sobre a leitura prévia, configurando-se como possíveis limitações, não se pode descartar totalmente esses procedimentos, tendo em vista que podem ser úteis em diversas situações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou revelar a metodologia ativa *Team-based Learning* como uma valiosa estratégia facilitadora do ensino de conceitos básicos de Astronomia, a partir de evidências de uma aprendizagem significativa dos conceitos astronômicos. Apesar de ter um caráter de um estudo preliminar, a pesquisa apresenta importantes discussões sobre elementos que impactam diretamente no ensino de Astronomia.

Nesta pesquisa foi possível perceber a nítida diferença entre as concepções individuais e coletivas dos alunos, na etapa do teste de garantia de estudo prévio. No coletivo, proporcionado pela metodologia ativa *Team-based Learning*, os alunos demonstraram um nível de desenvoltura maior, contribuindo para a resolução das situações-problema propostas. Apesar de demonstrarem certa insegurança nas respostas do teste individual, no coletivo o índice de acertos foi bem melhor, com relação a discussão do repertório de conhecimentos.



A partir dos dados obtidos, percebe-se que a metodologia ativa *Team-based Learning* é uma ferramenta em potencial no auxílio do ensino de Astronomia, ciência ainda pouco explorada na educação básica, como, por exemplo, no ensino fundamental.

Foi possível depreender, também, que a Astronomia possui um relevante papel social, notadamente na construção do ser humano e no processo civilizatório, além de suas possibilidades na educação formal.

Este trabalho se fez importante não apenas por alcançar o objetivo geral proposto, que era fazer uma análise da metodologia ativa *Team-based Learning*, mas também pela experiência aqui relatada de aplicação dessa metodologia em sala de aula e estar em contato com o público-alvo, que são os alunos dos anos finais do ensino fundamental.

Os principais pontos levantados ao longo desse artigo dizem respeito a situações que perpassam o campo da didática, envolvendo o aluno em um ambiente que além de incentivar o raciocínio técnico-científico, influencia na dimensão social, estabelecendo interações e desenvolvendo habilidades como liderança e comunicação. Trabalhar os conhecimentos de Astronomia no método tradicional pode ser uma experiência não muito proveitosa, tendo em vista que os alunos ainda não possuem uma responsabilidade tão grande com seu aprendizado. Por isso a necessidade de o uso de metodologias com uma sequência didática adequada, como é o caso da *Team-based Learning*.

Finalizando, acredita-se que esse artigo pode servir como base para futuros trabalhos no âmbito das metodologias ativas, contribuindo com reflexões acerca do ensino de Astronomia para o ensino básico, até mesmo na abordagem de conceitos um pouco mais complexos.

REFERÊNCIAS

ALVES-BRITO, Alan; CORTESI, Agostino. Complexidade em Astronomia e Astronomia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/v56DKDxvnLr3wGDYDKWWCJh/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 15 mar. 2022.

ALVES, George Dias. **Cosmologia, astronomia e Astronomia no ensino médio**: uma investigação sobre a prática educativa dos professores da região de Cajazeiras-PB. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Física) – Universidade Federal de Campina Grande, 2021.

ARAÚJO, Ana Clara Souza; OLIVEIRA, Francélio Ângelo de. Pressupostos pedagógicos da teoria walloniana: interfaces com a proposta pedagógica de um centro de Educação Infantil. **Revista Educação Pública**, v. 21, n. 35, 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/35/pressupostos-pedagogicos-da-teoria->



[walloniana-interfaces-com-a-proposta-pedagogica-de-um-centro-de-educacao-infantil](#). Acesso em: 21 mar. 2022.

BAILEY, Janelle Margaret. **Development of an inventory of concepts to assess students' difficulties in understanding and reasoning about the properties and formation of stars**. 2006. Dissertação (Filosofia) – Universidade do Arizona, 2006.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências sociais e humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BOSI, Ecléa. Entre a opinião e o estereótipo. **Novos estudos CEBRAP**, v. 32, p. 111-118, 1992.

BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura (2018). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC>. Acesso em: 10 mar. 2022.

CARVALHO, Tassiana Fernanda Genzini de; RAMOS, João Eduardo Fernandes. A BNCC e o Ensino de Astronomia: O que muda na sala de aula e na formação dos professores. **Revista Currículo e Docência**, v. 2, n. 2, 2020.

CAMPOS, José Aloísio de. **Introdução à astronomia e Astronomia**. São Paulo: INPE, 2018.

CASTRO JÚNIOR, Francisco Altanízio Batista de. **Análise da severidade dos acidentes com motociclistas sobre a ótica dos sistemas seguros**: um estudo utilizando modelos de equações estruturais. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

CANHOTA, Carlos. Qual a importância do estudo piloto? *In*: SILVA, E. E. **Investigação passo a passo**: perguntas e respostas para investigação clínica. Lisboa: APMCG, 2008.

DIESEL, Aline; MARCHESAN, Michele Roos; MARTINS, Silvana Neumann. Metodologias ativas de ensino na sala de aula: um olhar de docentes da educação profissional técnica de nível médio. **Revista Signos**, v. 37, n. 1, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

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

HILLS, Howard. **Aprendizagem baseada em equipe**. Gower Publishing, Ltd., 2001.



JÚNIOR, Fernando Gagno; DA COSTA BROZEGUINI, Jardel. Análise de fenômenos físicos em vídeos: uma proposta de ensino associada ao uso de smartphones em sala de aula. **Pesquisa e Ensino**, v. 1, p. e202031- e202031, 2020.

KANTOR, Carlos Aparecido. **Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica**: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural. Tese (Doutorado em Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

KRUG, Rodrigo de Rosso. *et al.* O “bê-á-bá” da aprendizagem baseada em equipe. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 40, p. 602-610, 2016.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Trajetórias formativas docentes: buscando aproximações na bibliografia sobre formação de professores. Alexandria: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 7-28, 2012.

LELLIOT, Anthony; ROLLNICK, Marissa. Grandes ideias: uma revisão da pesquisa em educação em astronomia 1974–2008. **International Journal of Science Education**, Taiwan, v. 32, n. 13, p. 1771-1799, 2010.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortês Editora, 1990.

LOOS-SANT'ANA, Helga; GASPARIM, Liege. Investigando as interações em sala de aula: Wallon e as vinculações afetivas entre crianças de cinco anos. **Educação em revista**, v. 29, n. 3, p. 199-230, 2013.

MAHONEY, Abigail Alvarenga; ALMEIDA, Laurinda Ramalho de. Afetividade e processo ensino-aprendizagem: contribuições de Henri Wallon. **Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Psicologia da Educação**, São Paulo. n. 20, p. 11-30, 2005.

MARCHUSCHI, Luís Antônio. Compreensão de texto: algumas reflexões. **O livro didático de português: múltiplos olhares**, v. 2, p. 48-61, 2001.

MICHAELSEN, Larry; CAVALEIRO, Arletta Bauman; FINK, Dee. **Team-Based Learning: A transformative use of small groups in college teaching**. Georgia: Stylus Publishing, 2004.

MITRE, Sandra Minardi. *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & saúde coletiva**, v. 13, p. 2133-2144, 2008.

MORAN, José. **Desafios que as tecnologias digitais nos trazem**. São Paulo: Papyrus, 2013.

MOURA, Bruna Ligabo de. **Aplicação do Instrução pelos pares no ensino de matemática para alunos de quinto ano do ensino fundamental**. Tese de Doutorado (Matemática) – Universidade de São Paulo, 2017.

OLIVEIRA, Tobias Espinosa de; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Angela. Aprendizagem Baseada em Equipes: um método ativo para o ensino de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 3, pág. 962-986, 2016.



OLIVEIRA, Bruno Luciano Carneiro Alves de., *et al.* *Team-based learning* como forma de aprendizagem colaborativa e sala de aula invertida com centralidade nos estudantes no processo ensino-aprendizagem. **Revista brasileira de educação médica**, v. 42, p. 86-95, 2018.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Metodologia Interativa**: um processo hermenêutico dialético. Porto Alegre: Revista Educação, 2001.

SANTOS, Fernanda Marsaro. **Análise de conteúdo**: a visão de Laurence Bardin. São Paulo: Reveduc, 2012.

SILVA, Glebson Moura., *et al.* Metodologias ativas no ensino em ciências da saúde na visão dos estudantes de graduação. **Horizontes**, v. 36, n. 3, p. 176-186, 2018.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **A formação social da mente**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1996.

WALLON, Henry. **A evolução psicológica da criança**. Lisboa: Edições, 1995.

ZHANG, Yanxia.; ZHAO, Yongheng. Astronomia na era do *big data*. **Data Science Journal**, v. 14, n. 3, 2015.