

Aprendizagem Baseada em Equipes aplicada em Astronomia no 8º Ano do Ensino Fundamental nos anos finais

José Eduardo Dobre Ferreira¹

Marcos Rincon Voelzke²

Resumo: O objetivo deste trabalho é elaborar uma proposta pedagógica utilizando a Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE), como metodologia, para o ensino dos conceitos de Astronomia propostos na Unidade Temática Terra e Universo previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o 8º ano do Ensino Fundamental anos finais, que envolve os objetos de conhecimento Sol, Terra e Lua, de modo a utilizá-la, posteriormente como um recurso em sala de aula. A revisão bibliográfica leva em conta as potencialidades do uso das metodologias ativas e das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no processo de ensino, aprendizagem e avaliação. Consideramos, ainda, a estrutura da ABE e a avaliação formativa como indicador de aprendizagem, já que a proposta pedagógica pretende articular a ABE com o tema Terra e Universo, investigando a importância da autoavaliação e da heteroavaliação como norteadores nesse processo.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Equipes. Ensino de Astronomia. Avaliação Formativa.

1

Team-Based Learning Applied to Astronomy in the 8th Grade of the Final Years of Elementary Education

Abstract: The objective of this work is to develop a pedagogical proposal using Team-Based Learning (TBL) as a methodology for teaching the concepts of Astronomy proposed in the Earth and Universe Thematic Unit outlined in the National Common Curricular Base (BNCC) for the 8th grade of the final years of Elementary Education, which includes the knowledge objects Sun, Earth, and Moon, intending to subsequently use it as a resource in the classroom. The literature review considers the potential of Active Methodologies and Digital Information and Communication Technologies in the teaching, learning, and assessment process. Furthermore, we take into account the structure of TBL and formative assessment as learning indicators, since the pedagogical proposal aims to integrate TBL with the Earth and Universe theme, investigating the

¹ Mestrando em Ensino de Ciências na Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), campus Liberdade. São Paulo, Brasil. E-mail: jedobreferreira@yahoo.com.br. Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-2554-9449>.

² Doutor em Ciências Naturais (Dr. Rer. Nat.) pela Ruhr-Universität Bochum, Alemanha. Professor Titular I na Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, Brasil. E-mail: mrvoelzke@hotmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7423-7498>

importance of self-assessment and peer assessment as guiding principles in this process.

Keywords: Team-Based Learning. Astronomy Education. Formative Assessment.

Aprendizaje Basado en Equipos aplicado en Astronomía en el 8° año de Educación Primaria

Resumen: El objetivo de este trabajo es desarrollar una propuesta pedagógica utilizando el Aprendizaje Basado en Equipos (ABE) como metodología para enseñar los conceptos de Astronomía propuestos en la Unidad Temática de Tierra y Universo de la Base Nacional Común Curricular (BNCC) para el octavo grado de la Educación Primaria final, que incluye los objetos de conocimiento Sol, Tierra y Luna, con la intención de utilizarlo posteriormente como recurso en el aula. La revisión bibliográfica considera el potencial del uso de Metodologías Activas y Tecnologías Digitales de la Información y Comunicación en el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Además, tenemos en cuenta la estructura del ABE y la evaluación formativa como indicadores de aprendizaje, ya que la propuesta pedagógica tiene como objetivo integrar el ABE con el tema de Tierra y Universo, investigando la importancia de la autoevaluación y la evaluación entre pares como principios orientadores en este proceso.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Equipos. Enseñanza de Astronomía. Evaluación Formativa.

1 Introdução

A Astronomia é uma área que desperta grande interesse dos estudantes em todas as faixas etárias devido ao objeto de estudo. Ainda que ela apresente esse caráter intrigante, ela é pouco explorada na Educação Básica, resumindo-se a curtos tópicos sem profundidade e reflexões. Diante dessa condição, os alunos não têm oportunidade de discutir, em ambiente formal de ensino, aspectos relacionados com o Universo (Pinheiro; Sousa; Oliveira, 2017), então faz-se necessário proporcionar situações, dentro e fora da sala de aula, que favoreçam a imersão dos alunos nos conceitos de Astronomia.

Com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), compreende-se que os alunos devem ter acesso a uma formação integral, que garanta as condições para que articulem e conectem os conceitos de ciência, tecnologia e sociedade, indicando uma tendência de mudança de postura de toda a comunidade escolar, reposicionando a todos dentro do espaço escolar. Com isso, os alunos devem compreender seu protagonismo no processo de ensino-aprendizagem-avaliação, e os professores precisam criar situações e práticas que favoreçam essa mudança de modelo favorecendo a implementação dessa orientação.

As metodologias ativas são exemplos de ferramentas que apresentam, em sua essência, a ruptura de um modelo centralizado no professor, o ensino considerado tradicional. Essas metodologias não são algo novo entre os estudiosos da aprendizagem e da educação, essa corrente começa no final do século XIX (Cortiano; Menezes, 2020), mas o uso das metodologias ativas nem sempre são privilegiadas em relação às metodologias tradicionais. O engajamento dos alunos em relação às novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, amplia suas possibilidades de escolhas em processos de tomada de decisão, promovendo autonomia em sua formação como pessoa (Berbel, 2011). Compreende-se que os métodos são tão importantes quanto o conteúdo de aprendizagem (Paiva *et al.*, 2016), compreender como alguém aprende é fundamental no processo de ensino-aprendizagem-avaliação (Lima; Cosme, 2018). Sem essa percepção, o professor tende a aprendizagem mecânica, não aproveitando os conhecimentos prévios dos alunos como ponto de partida para novos saberes. Nesse sentido, as metodologias ativas, podem despertar o interesse e o engajamento dos alunos, tornando-os o centro do processo de ensino-aprendizagem-avaliação, evidenciando o caráter investigativo e colaborativo da ciência, além de potencialmente favorecer a assimilação dos novos saberes.

3

Proporcionar oportunidade ao aluno experimentar o objeto de estudo por meio das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TIDCs) no ambiente escolar e em ambientes externos à escola, reforça a orexia dos alunos de compreenderem os elementos e a dinâmica de nosso universo. Contextualizar os conhecimentos de Astronomia no cotidiano dos alunos por meio de situações-problema ou por uma investigação de um fenômeno e estimulá-los a construir o conhecimento coletivamente evidencia o caráter colaborativo da ciência e ajuda a integrar os conhecimentos tecno-científicos à sociedade.

Durante o processo de aprendizagem dos alunos a avaliação dos indicadores de aprendizagem é fundamental para que cada aluno não construa sua própria realidade, faz-se necessário ao professor, inferir a qualidade das informações obtidas pelos alunos, compreender a transposição das informações em conhecimento e, por último, estimar a abstração dos conteúdos em situações de contextualização. Uma avaliação formativa, permanente e ativa, pode ser eficiente no ajuste de rota, garantindo adequações durante o processo e não apenas constatando fracasso ou sucesso.

Após revisar artigos científicos e a BNCC sobre metodologias que integrem o ensino, a aprendizagem e a avaliação, e que garantam o desenvolvimento de habilidades e competências gerais, esse trabalho pretende propor uma macrounidade de uma ABE e sua avaliação para turmas do 8º ano do Ensino Fundamental Anos Finais.

2 Ensino de Astronomia no Ensino Fundamental Anos Finais segundo a BNCC

O ensino dos conceitos de Astronomia na Educação Básica é previsto pela BNCC desde o Ensino Fundamental anos Iniciais até o Ensino Médio. Os alunos do Ensino Fundamental são expostos à unidade temática “Terra e Universo” que aborda as características da Terra, da Lua, do Sol e de outros corpos celestes, imergindo-os em experiências de observação direta ou indireta, de fenômenos celestes. Os conceitos de Astronomia nas aulas de Ciências devem celebrar as diferentes formas de conceber o mundo (Brasil, 2018). Compreender as dinâmicas, composições e ordens de grandeza dos corpos celestes propicia a reflexão dos alunos sobre a posição da Terra e da nossa espécie no Universo.

Nos anos finais do Ensino Fundamental, considera-se que os alunos desenvolvem autonomia de ação e de pensamento e seu interesse pela vida social e identidade própria se intensificam (Brasil, 2018). Integrar e aprimorar os conhecimentos desenvolvidos em anos anteriores é fundamental para, posteriormente, associá-los a conceitos que englobam a ciência, tecnologia e sociedade, a fim de auxiliar os alunos a tomarem decisões éticas e responsáveis. Compreender a ciência como construção humana desperta o entendimento do caráter construtivo e acumulativo e, em determinados momentos, disruptivos dos conhecimentos.

Um ponto crítico em relação ao ensino de Astronomia é como ensiná-la. Esse paradigma não é exclusivo desta área do conhecimento, mas devido sua magnitude, sua carga horária não favorece a apresentação e assimilação dos conceitos apresentados. Muitos assuntos de Ciências são aprimorados no Ensino Médio, mas no caso da Astronomia, isso não é uma regra, deixando uma lacuna na formação do ciclo básico de ensino (Silva, 2015). Desenvolver metodologias que tornem os alunos protagonistas no processo de ensino-aprendizagem-avaliação podem favorecer o engajamento, a assimilação e retenção dos conteúdos, despertando as habilidades e competências desejadas pela BNCC.

2.1 Uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) nas aulas de Astronomia

A observação direta de alguns fenômenos é condicionada às condições ambientais e geográficas. Para se observar um eclipse lunar deve-se respeitar o fator temporal, já que apesar de ser um fenômeno comum, existe um intervalo de tempo considerável entre os eventos, o que nem sempre coincide com o cronograma estipulado pelas instituições de ensino. A observação direta do céu, em uma cidade como São Paulo, não costuma impressionar os observadores devido a luminosidade e aos agentes poluidores. Diante da necessidade de se experimentar o objeto de estudo, faz-se necessário considerar o uso das TDICs no ensino de Astronomia. Incorporar essas tecnologias às práticas docentes favorece o processo de observação.

Documentários, fotografias, reportagens, jogos, aplicativos e até mesmo séries podem ser utilizados como ferramentas de apoio às práticas docentes. Ainda que seja evidente que nem todas as escolas possuem os aparatos tecnológicos necessários para o uso das TDICs ou acesso a conexão à internet, não se pode descartar seu uso em qualquer contexto socioeconômico. Hoje, contamos com uma vasta gama de *softwares* que podem ser utilizados com outras mídias para imergir os alunos no Universo, tais como *Celestia*, *Stellarium* e o *Lunar Phase Simulator*, entre outros.

A utilização desses recursos computacionais é uma estratégia pedagógica que pode contribuir na visualização de movimentos com escala de tempo muito longa, na compreensão de conceitos abstratos, na visualização dos sistemas de coordenadas e na construção de modelos mentais que dificilmente podem ser compreendidos sem esse tipo de ferramenta tecnológica (Justiniano *et al.*, 2017). O uso das TDICs no processo de compreensão de fenômenos como o ciclo lunar, os movimentos dos corpos celestes, a composição do sistema solar entre outros pode despertar maior interatividade e dinâmica às aulas, ocasionando maior imersão dos alunos nos objetos de estudo.

3 Metodologias Ativas de Ensino e Avaliação Formativa

As metodologias ativas fazem contraponto a aprendizagem mecânica, proveniente do processo tradicional de ensino, que se baseia no repasse de informações e memorizações, onde o professor é o detentor do conhecimento e o aluno um mero

espectador. No modelo de ensino tradicional, há predominância de aulas expositivas, em que o saber do professor é firmado mediante a sucessão de enunciados, expõe os alunos a fatos isolados e nem sempre relacionados, tornando-os objetos que recebem as informações passivamente (Lima; Cosme, 2018). Esse processo tradicional, pode não favorecer a construção e a organização da estrutura cognitiva dos alunos e nem despertar ou desenvolver habilidades, já que a aprendizagem mecânica busca a consolidação do conhecimento consagrado, apenas repassado pelo professor.

Após a implementação da BNCC, ficaram definidas as responsabilidades da escola no processo de formação do discente, salientando o compromisso com a educação integral, descartando o caráter passivo dos alunos em sala de aula. A autonomia deve ser estimulada para que os alunos exerçam plenamente sua cidadania, com consciência e responsabilidade.

No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades. (Brasil, 2018, p. 14)

Neste trecho da BNCC, fica exposto que a escola não deve mais privilegiar o ensino que proporciona apenas o acúmulo de informações. A escola precisa ir além, precisa desenvolver competências que levem os alunos a compreenderem os contextos, a serem críticos e que saibam lidar com responsabilidade quando expostos a informações. Deve-se ainda desenvolver a capacidade dos alunos atuarem com discernimento e aplicar seus conhecimentos em problemas reais, de serem colaborativos, curiosos e tolerantes as diferenças e diversidades, além de terem autonomia para tomar suas próprias decisões. Utilizar metodologias que tornem os alunos passivos pode não desenvolver nos alunos as competências pretendidas pela BNCC. Nesse sentido, uma abordagem diferente pode ser utilizada.

Tornar o aluno o centro do processo de ensino desconstrói o paradigma pedagógico em que o ensino tradicional se baseia. Alterar paradigma exige mudanças

profundas, em que se faz necessário refletir o papel de todos os indivíduos ligados ao processo de ensino-aprendizagem-avaliação (Lima; Cosme, 2018). Para tanto, é necessário maturidade e preparo do professor para lidar com a imprevisibilidade de suas aulas, já que seu papel foi ressignificado, passando de um transmissor do conhecimento para monitor, com o dever de criar ambientes de aprendizagem repleto de atividades diversificadas (Mota; Rosa, 2018). O professor, quando coloca o aluno no centro do processo, perde a exclusividade do protagonismo, torna-se parte do processo e não mais detém o controle integral das dinâmicas no dia a dia. Essa situação pode ser desgastante física e emocionalmente, já que para adequar as dinâmicas aos alunos é necessário que se prepare cada momento com os alunos conforme o último encontro, já que nesse modelo de ensino, as aulas se adequam aos alunos e não o contrário. É necessário apoio ao professor, de toda a comunidade escolar para haver essa mudança de paradigma. Nesse sentido, uma alternativa que pode auxiliar a dinâmica das aulas é utilizar as metodologias ativas.

Existem inúmeras metodologias ativas. Este trabalho irá se limitar a apenas uma, ABE, já que a proposta pedagógica de ensino-aprendizagem-avaliação apresentada nesse trabalho utilizará essa metodologia. A ABE é uma metodologia ativa aplicada em pequenos grupos, que são responsáveis pela aprendizagem individual e de seus pares (Cortiano; Menezes, 2020). Essa metodologia pode ser apropriada para desenvolver competências que envolvam trabalho em equipe, tolerância às diversidades, criatividade e autonomia, além de estimular o aprofundamento dos conceitos estudados.

Essa metodologia apresenta em três momentos importantes (Mota; Rosa, 2018, p. 270):

- I. Uma preparação prévia por parte do estudante (se assemelha ao modelo da sala de aula invertida), onde o aluno será exposto a uma informação e poderá se aprofundar livremente sobre esse tema.
 - II. Testes formativos onde o aluno será avaliado pelo professor e terá o feedback imediato.
 - III. Um conjunto de tarefas a realizar em grupo.
- (Mota; Rosa, 2018, p. 270)

No primeiro momento, é importante que fique claro ao aluno o que ele precisa desenvolver, já que ele será exposto a uma informação e deverá buscar aprofundamento fora da sala de aula. É válido reforçar que o professor tem um papel fundamental neste momento, já que ele precisará ajudar o aluno a encontrar informações em fontes

confiáveis e responsáveis. Nos testes formativos, pode-se identificar erros de percurso, como a aquisição de informações equivocadas, além de alguma assimilação errônea por parte do aluno. No terceiro momento, as atividades precisam ter seus objetivos claros e devem ser suficientes para os alunos desenvolverem sem a intervenção direta do professor. Nesse caso, a elaboração de atividades que privilegiem a interação entre os alunos pode reforçar o caráter colaborativo da ciência.

É válido ressaltar que na elaboração de uma prática pedagógica que utilize a ABE, o professor precisa ser criterioso na formação dos grupos, já que os alunos serão responsáveis por suas aprendizagens e contribuirão com a aprendizagem de seus pares. Os grupos irão conviver por um período relevante, já que na ABE os alunos realizarão três projetos, consumindo uma parte considerável do tempo previsto para a disciplina. Deve-se considerar a formação de grupos com um número ímpar de participantes, para facilitar o desempate em embates (Krug *et al.*, 2016), já que a probabilidade de empate em uma votação ou decisão, com um número ímpar de membros no grupo fica reduzida, além de proporcionar discussões de convencimento entre os pares na construção da unanimidade.

8

Durante o período em que os alunos do grupo irão conviver, é esperado que os membros do grupo, após as interações, se tornem coesos, garantindo uma experiência de aprendizado em equipes. O professor precisa estar atento à formação de subgrupos por afinidades ou por relações anteriores, formar grupos heterogêneos, considerando as características individuais de cada aluno, pode garantir múltiplas habilidades dentro de cada grupo, contribuindo para o processo de cooperação. O professor precisa enviar *feedbacks* constantes aos alunos nos momentos em que as atividades e tarefas propostas forem realizadas, além de garantir que essas atividades e tarefas sejam feitas realmente em grupo, colaborativamente, e não fracionadas, já que elas devem promover o trabalho em equipe (Mota; Rosa, 2018; Rocha; Lemos, 2014; Cortiano; Menezes, 2020), sem que haja dominância de alguns componentes da equipe ou que o fracionamento evidencie um caráter não homogêneo na elaboração e no desenvolvimento das atividades propostas.

O desenvolvimento integral dos alunos deve passar pelos conteúdos propostos nos currículos escolares, mas as práticas e ações propostas em sala de aula, devem promover o desenvolvimento das competências gerais da Educação Básica, propostos na BNCC

(Brasil, 2018). Utilizar a metodologia da ABE, pode favorecer desenvolvimento de algumas competências gerais.

A avaliação das atividades deve ser condizente com a metodologia, não se pode considerar, na avaliação final, uma avaliação somativa composta por questões dissertativas e/ou de múltiplas escolhas, como único mecanismo de avaliação em um processo dinâmico e interativo como encontrado na ABE. Os alunos precisam de *feedback* para compreenderem seu estágio de evolução em relação às atividades propostas, para ter ciência em relação ao quanto de informação estão retendo, quais habilidades estão desenvolvendo e como as estão desenvolvendo (Krug *et al.*, 2016). Nesse sentido, um *feedback* em um momento oportuno pode estimular os alunos a redirecionarem seus esforços para algum conceito ou atividade cujo desenvolvimento está abaixo das expectativas, podendo corrigir erros de conceitos ou comportamentos, além de proporcionar aos alunos à compreensão de seu nível de assimilação das informações e de seu desenvolvimento em relação às atividades.

A autoavaliação e a heteroavaliação por parte dos elementos da equipe são importantes para garantir o sucesso do grupo.

9

Esta avaliação deve ser em consideração não só com o desempenho acadêmico (conhecimento científico) de cada membro, como também o profissionalismo (envolvimento nas atividades/responsabilidade) e a ética (capacidade de ouvir os colegas/troca de conhecimento). (Mota; Rosa, 2018, p.270).

Desenvolver mecanismos de avaliação que acompanhem o dinamismo da metodologia pode ser um desafio aos professores. Indicadores de aprendizagem devem ser bem claros para que os alunos compreendam em que estágio eles se encontram. A comunidade escolar deve estar ciente da metodologia adotada pelo professor, já que em muitos momentos uma metodologia ativa pode despertar sentimentos de repulsa por parte dos pais e dos membros do corpo pedagógico das escolas. A quebra de paradigmas pode gerar estranheza na comunidade não envolvida no processo e não ciente dos benefícios da ABE, mas quando a proposta da ABE é bem apresentada essa impressão pode ser atenuada e ser um caminho alternativo para o desenvolvimento cognitivo e social dos alunos.

4 Proposta de uma Macrounidade de um módulo de ABE e sua Avaliação

O módulo sugerido neste trabalho é Ciências e o objetivo desse módulo é desenvolver, colaborativamente, os conceitos de Astronomia propostos pela BNCC. Esse trabalho pretende desenvolver uma macrounidade que contempla a habilidade “EF08CI12, justificar, por meio da construção de modelos e da observação da Lua no céu, a ocorrência das fases da Lua e dos eclipses, com base nas posições relativas entre Sol, Terra e Lua.” (Brasil, 2018, p. 349). Para tanto, é necessário distinguir as três etapas de implementação dessa prática, conforme ilustrado no Quadro 1:

Quadro 1 - Etapas da macrounidade

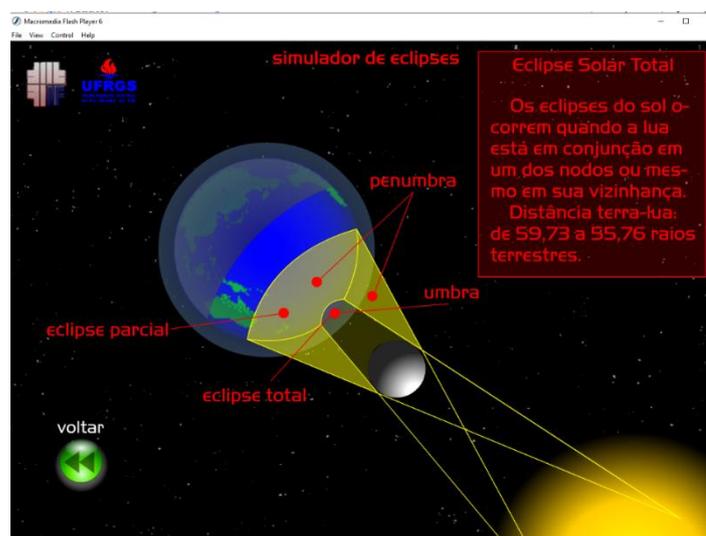
Macrounidade: Fases da Lua e Eclipse		
Fase	Processo	Duração
1. Estudo prévio (Sala de aula invertida)	Leitura do capítulo de livro e síntese dos conteúdos apresentados. Ambientação do <i>software</i> “simulador de eclipses” e do <i>site</i> previamente selecionado pelo professor para acessar o recurso “Simulador de Fase Lunar”	O necessário para o estudante realizar
2. Garantia de Preparo	1. Teste individual de Garantia de Preparo (TiGP)	90 minutos
	2. Teste em equipe de Garantia de Preparo (TeGP)	
	3. Levantamento dos resultados, discussões e <i>feedback</i>	
	4. Revisão dos conceitos apresentados e apresentação dos simuladores que serão utilizados em sala de aula	
3. Aplicação dos conceitos	3.1 Realização da atividade prática proposta. Essa atividade será igual para todas as equipes assim como os materiais e recursos disponíveis para a realização da tarefa	180 minutos
	3.2 Realização do exercício prático	15 minutos
	3.3 Apresentação dos modelos construídos por cada equipe, com discussão, <i>feedback</i> e possibilidade de apelação	15 minutos

Fonte: Autoria própria

Na fase 1 da macrounidade, o aluno realizará uma atividade dirigida individualmente, fora da sala de aula. No caso dessa proposta, o aluno irá ler o capítulo de seu livro didático referente ao assunto e poderá utilizar o *software* gratuito “Simulador

de Eclipses”, ilustrado na Figura 1 e acessar um *site* previamente escolhido pelo professor para acessar o recurso “Simulador de Fase Lunar”, ilustrado na Figura 2. Esses recursos digitais, ilustram as condições necessárias para encontrarmos cada uma das fases da Lua e para observarmos eclipses do Sol e da Lua. Essa atividade não deve ser extensa já que a ideia é que o aluno seja apresentado ao tema. Essa fase se assemelha ao modelo de sala de aula invertida, onde o aluno é exposto ao conteúdo por mídias diversas antes da formalização em sala de aula.

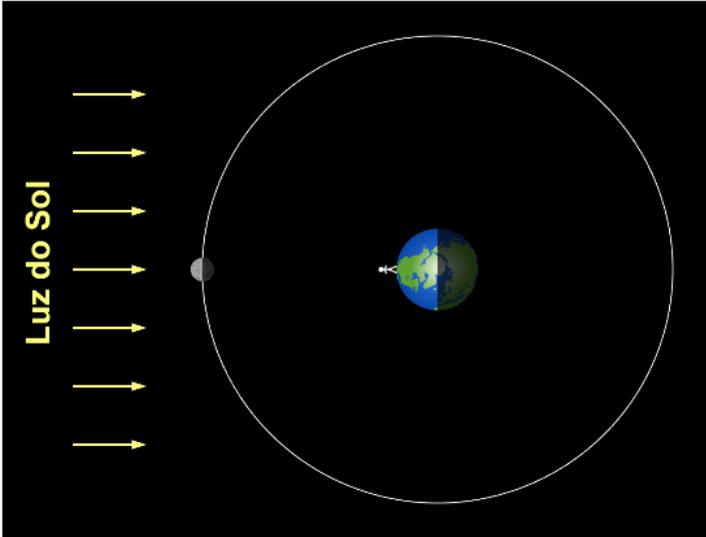
Figura 1 – Software “Simulador de Eclipses”



Fonte: Acervo pessoal

Figura 2 – Imagem do *site* que oferece o simulador “Fases da Lua” *online*

Simulador Reiniciar Créditos



Luz do Sol

Animação e controles

Iniciar animação

Velocidade da animação:

Incrementar o tempo:

Dia: Hora: Minuto:

Opções

Ver ângulo
 Ver marcação lunar
 Ver relógio

Fase lunar

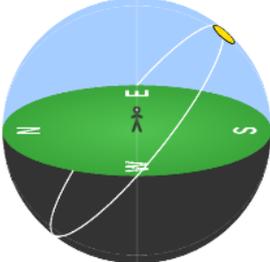
Lua Nova



0% iluminada

Tempo desde a Lua Nova: 0 horas

Visão do observador



Hora local do observador: 12:00

Fonte: <https://www.zenite.nu/simulador-das-fases-da-lua>

12

Na fase 2, em sala de aula, o aluno apresenta os resultados de seus estudos ao professor. Este período da avaliação é conhecido como TiGP e envolve um breve questionário com perguntas objetivas e de “múltiplas escolhas”, cujo objetivo é sondar a assimilação das informações obtidas mediante as respostas do aluno. O professor não deve intervir nesse momento e nem fornecer um *feedback* em relação ao desempenho do estudante, já que o mesmo conjunto de questões será desenvolvido por cada um dos grupos. A avaliação do professor diante do TiGP servirá como medida sobre a compreensão do aluno em relação à leitura do capítulo do livro e a interação com as TIDCs.

Em um segundo momento, ainda na fase 2, os grupos se reúnem e respondem o mesmo conjunto de perguntas, esse teste é chamado de TeGP. É importante que nesse momento, o professor avalie o comportamento de cada um dos membros do grupo para verificar seu engajamento e suas contribuições. O conjunto de perguntas pode ser respondido, simultaneamente por todos os grupos, utilizando placas que indiquem qual das alternativas foi escolhida como a correta. Essa dinâmica gera interação entre os grupos e pode despertar questionamentos e discussões em relação às respostas, reforçando o caráter interativo da atividade. Após o TeGP cabe ao professor enviar o *feedback* a cada

um dos alunos e grupos, e nesse momento, propõe-se aos alunos que façam sua autoavaliação, a fim de refletir sobre sua participação em relação à colaboração com o grupo e seu comprometimento com as atividades propostas.

Finalizando a fase 2, cabe ao professor revisar os conceitos discutidos corrigindo os erros conceituais e aprofundando o conteúdo apresentado. É muito importante nessa etapa, que os grupos tenham suas dúvidas esclarecidas e que compreendam os erros obtidos durante o TeGP. Nesse momento, o professor deve utilizar os simuladores apresentados na fase 1 para auxiliá-lo em sua revisão, garantindo com isso a compreensão de todos em relação ao seu uso e, posteriormente, demonstrando sua interatividade em relação ao estudo das fases da lua e dos eclipses.

A fase 3 se inicia com os grupos reunidos, com os seguintes recursos disponibilizados:

- Duas esferas de polipropileno de tamanhos distintos para representar a Terra e a Lua;
- Uma lanterna de feixe para representar o Sol;
- Uma caixa de papelão para ser utilizada como base;
- Palitos de churrasco de bambu para fixar as esferas na caixa de papelão;
- Cola para conectar os palitos com as esferas.

É importante ressaltar aos alunos que esses materiais são recicláveis e que após seu uso nas atividades, eles devem ser descartados em um local apropriado.

A atividade prática será composta por 6 momentos. Cada um desses momentos deve garantir um modelo que represente cada uma das quatro fases principais da lua e os outros dois momentos, os eclipses do Sol e da Lua. O *feedback* deve, preferencialmente, ser feito por membros dos outros grupos e, posteriormente, qualquer erro de conceito deve ser corrigido pelo professor antes que se inicie o próximo exercício prático.

No primeiro exercício prático, cada grupo deve construir um modelo que represente a Lua Nova para um observador em um ponto da superfície terrestre e deve, após sua conclusão, apresentá-lo a todos os grupos. As fases Crescente, Cheia e Minguante representam, respectivamente, o estudo nos momentos dois, três e quatro. O eclipse do Sol é o quinto momento e o Eclipse da Lua o sexto exercício prático.

Superada essa fase de construção de modelos e *feedbacks* entre os pares, é necessário que o professor proponha outra autoavaliação, para encerrar a macrounidade, contemplando a participação de cada aluno durante todas as fases. É importante fazer com que o aluno compreenda sua importância em relação ao grupo, já que nesse processo colaborativo a falta de preparo ou engajamento pode comprometer todos os membros do grupo. Destacar as competências gerais e as habilidades socioemocionais trabalhadas nesse processo pode garantir uma melhor percepção do aluno em relação a seu desempenho. Os componentes de cada grupo devem avaliar o grupo como um todo, sem individualizar. Essa avaliação será parte da composição da nota da macrounidade. Outra avaliação feita pelos alunos será em relação a apresentação de cada grupo nos exercícios práticos, é importante destacar a importância da comunicação quando se apresenta.

Cabe ao professor, por meio de suas rubricas, adequadas à sua instituição de ensino, avaliar o processo, identificando a qualidade do aprendizado em relação à habilidade EF08CI12, prevista na BNCC. Na ABE é muito importante avaliar o engajamento de cada um dos alunos e fornecer os *feedbacks* necessários para que, em caso de necessidade, haja mudança de atitude nas próximas macrounidades.

Cada um dos componentes avaliativos tem um peso na composição da avaliação da macrounidade e funciona melhor quando se leva em consideração a posição dos alunos nessa composição. Valorizar a autoavaliação e a avaliação por pares pode garantir melhor engajamento nas próximas atividades (Krug et al., 2016), já que avaliações que proporcionem aos alunos refletirem sobre seu engajamento podem estimular o aluno a mudar seu comportamento. Compreender como a equipe o avalia também pode ser um momento importante para o aluno refletir sobre seu compromisso com seus pares, para tanto, a heteroavaliação pode ser um instrumento avaliativo importante.

5 Considerações Finais

Este trabalho é a primeira parte de uma pesquisa que pretende desenvolver uma proposta pedagógica utilizando ABE no desenvolvimento de conceitos de Astronomia e, posteriormente, aplicá-la em turmas do 8º Ano do Ensino Fundamental anos finais. Nesta primeira etapa, buscamos compreender as potencialidades das metodologias ativas e das TIDCs, através da análise de outros trabalhos, além de elaborarmos uma macrounidade de um módulo de ABE.

Práticas que envolvam metodologias ativas são desafiadoras em sua elaboração, mas podem ser um aliado poderoso no processo de ensino-aprendizagem-avaliação. Professores que desenvolvem esse tipo de prática tendem a se desprender com mais facilidade do sistema tradicional de ensino, valorizando os saberes e estimulando o protagonismo dos alunos. É um processo trabalhoso e estafante, já que o professor não terá alunos passivos em sua sala de aula, mas pode ser gratificante e produtivo. Cabe a comunidade escolar se engajar na aplicação dessas práticas, garantido as condições mínimas ao professor que as propõe.

A ABE precisa de *feedbacks* regulares e constantes para ser implementada. O conjunto de tarefas e atividades propostas aos alunos, que promove sua metacognição e o desenvolvimento de várias competências, é responsável pelo desenvolvimento de responsabilidades quanto ao trabalho em equipe e sua própria aprendizagem. Considerar a avaliação como fundamental nessa prática é celebrar seu caráter formativo, já que os indicadores de qualidade de aprendizagem norteiam todo o andamento da rotina escolar. Quando o aluno compreende em que estágio da aprendizagem se encontra e quais são suas falhas ou limitações durante o processo, surgem condições para que ele reflita sobre suas atitudes para evoluir ou, ainda, que modifique algumas características comportamentais, diferentemente de uma avaliação final, somativa, que acaba por registrar apenas a condição de um momento em específico.

A Astronomia como tema para a implementação de uma prática de ABE é apenas um exemplo, pois compreendemos que essa metodologia pode ser aplicada em qualquer área do conhecimento e em qualquer contexto escolar, independentemente do nível, já que o conteúdo se torna um “cavalo de Tróia” para se desenvolver uma prática dinâmica, colaborativa e que estimula a autonomia dos alunos.

Referências

- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências sociais e humanas*, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- CORTIANO, S. A. M.; MENEZES, G. G. Metodologias ativas de ensino utilizadas nas diversas áreas do conhecimento: uma revisão sistemática da literatura. *Ensino e Tecnologia em Revista*, v. 4, n. 1, p. 1-20, 2020.

JUSTINIANO, A.; BRESSAN, P. A.; SILVA, E. M.; MORAES, L. D.; BOTELHO, R. Astro3D: um simulador do movimento de corpos celestes. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 39, 2017.

KRUG, R. R.; VIEIRA, M. S. M.; MACIEL, M. V. A.; ERDMANN, T. R.; VIEIRA, F. C. F.; KOCH, M. C.; GROSSEMAN, S. O “bê-á-bá” da aprendizagem baseada em equipe. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 40, p. 602-610, 2016.

LIMA, L.; COSME, A. Ensinar, aprender e avaliar como processos integrados na produção de saberes numa aula orientada pela Metodologia de Resolução de Problemas. 2018.

MOTA, A. R; ROSA, C. T. W. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. *Revista Espaço Pedagógico*, v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018.

PAIVA, M. R. F.; PARENTE, J. R. F.; BRANDÃO, I. R.; QUEIROZ, A. H. B. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. *SANARE-Revista de Políticas Públicas*, v. 15, n. 2, 2016

PINHEIRO, I. L.; SOUSA, R. A.; OLIVEIRA, L. D. O ensino de astronomia por meio de metodologias ativas com enfoque no desenvolvimento de autonomia crítica dos alunos. *Atas do VII Encontro Estadual de Ensino de Física, 2017, Brasil.*, 2017.

SILVA, R. S. Um estudo de caso acerca do Ensino de Astronomia com foco na Aprendizagem Significativa. *Latin-American Journal of Physics Education*, v. 9, n. 2, p. 8, 2015.