

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

DOI: <https://doi.org/10.35168/2176-896X.UTP.Tuiuti.2022.Vol10.n68.pp66-88>



Maria Thais França Coelho

Universidade Regional do Cariri, URCA
fisica.thais@yahoo.com.br

Noelia Souza Santos

Universidade Federal do Cariri, UFCA
noelia.souza@ufca.edu.br
<https://orcid.org/0000-0001-7981-4426>

Claudio Rejane da Silva Dantas

Doutor em Ensino de Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS
claudio.dantas@urca.br

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

Resumo

Neste trabalho propomos uma Sequência Didática para a abordagem de tópicos de Astronomia para alunos da primeira série do Ensino Médio, por meio de um minicurso realizado no formato remoto. O referencial teórico é pautado na teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, que valoriza os conhecimentos preexistentes dos estudantes, e no conceito de UEPS. O minicurso teve uma carga horária de 8 horas-aulas sendo 6 horas-aulas de atividades síncronas e 2 (duas) horas-aulas de atividades assíncronas. Tivemos um total de 8 (oito) participantes os quais eram residentes de 3 (três) municípios da região do Cariri, localizados no Sul do estado do Ceará (Antonina do Norte, Tarrafas e Araripe). A pesquisa insere-se no contexto da abordagem qualitativa e a coleta de dados aconteceu mediante observação e registro dos fatos em diário de bordo, questionários e mapas mentais. Os resultados evidenciaram que as atividades realizadas promoveram a interação de forma plena, mesmo sendo realizadas no formato remoto. Isto nos leva a concluir que a Sequência é um instrumento bastante útil para os profissionais que desejam ensinar Astronomia no formato de minicurso remoto.

Palavras-chave: Astronomia. Ensino Remoto. Sequência Didática.

Didactic sequence for remote teaching of Astronomy for High School students through a mini-course

Abstract

In this work we propose a Didactic Sequence to approach Astronomy topics for students of the first grade of High School, through a mini-course carried out in the remote format. The theoretical framework is based on the theory of Meaningful Learning by David Ausubel, which values the pre-existing knowledge of students, and on the concept of UEPS. The mini-course had a workload of 8 class hours, with 6 class hours of synchronous activities and 2 (two) class hours of asynchronous activities. We had a total of 8 (eight) participants who were residents of 3 (three) municipalities in the Cariri region, located in the south of the state of Ceará (Antonina do Norte, Tarrafas and Araripe). The research is part of the context of a qualitative approach and data collection took place through observation and recording of facts in a logbook, questionnaires and mental maps. The results showed that the activities carried out promoted full interaction, even though they were carried out in the remote format. This leads us to conclude that the Sequence is a very useful instrument for professionals who wish to teach Astronomy in a remote mini-course format.

Keywords: Astronomy. Remote Format. Didactic Sequence.

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

1. Introdução

É consenso na literatura a afirmação de que a Astronomia tem a capacidade de despertar o interesse em pessoas de todas as faixas etárias, desde crianças a adultos. Dias e Rita (2008) defendem que o ensino da Astronomia tem um caráter interdisciplinar, ou seja, pode perpassar e integrar várias áreas do conhecimento (Física, Química, Biologia, História, Geografia, Educação Artística e outras mais). Para eles o estudo da Astronomia é uma oportunidade de adquirir um conhecimento não fragmentado. Além disso, o estudo da Astronomia pode servir de meio para despertar o interesse pelas áreas correlatas e pela ciência no geral.

Neste trabalho apresentamos uma Sequência Didática que foi aplicada em um minicurso, ministrado no formato remoto, cujo objetivo era abordar tópicos de Astronomia sob um viés teórico e prático. Os participantes do minicurso cursavam a primeira série do Ensino Médio da Rede Pública do interior do estado do Ceará. A Sequência Didática foi elaborada tendo como base a metodologia das Unidades de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). Este trabalho é fruto do Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) e nele procuramos investigar o potencial da Sequência em promover uma participação mais efetiva dos alunos em meio às aulas e estimular a aquisição de novos conhecimentos. Além disso, propomos investigar a receptividade dos alunos relativa à Sequência apresentada e contribuir com a produção de uma Sequência que possa ser reproduzida e/ou ajustada por outros professores em suas atuações docentes.

2. Fundamentação teórica

Para que se obtenha êxito na docência é interessante que a metodologia aplicada seja acessível e instigante aos alunos ao ponto de permitir uma melhor compreensão e de promover a aquisição do conhecimento de uma forma significativa. Visando esse êxito, nos amparamos na Teoria da

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

Aprendizagem Significativa e no conceito de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) para elaboração deste trabalho.

A Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por David Paul Ausubel é uma teoria cognitiva pautada na premissa de que aprendemos a partir do que sabemos (AUSUBEL, 1982). Embora a teoria tenha como base processos psicológicos e desconexos com a prática de sala de aula, no processo de ensino e aprendizagem, entende-se que os conhecimentos prévios dos alunos, isto é, os conceitos subsunçores que já se fazem presentes no cognitivo do aluno, resultante de suas próprias vivências, servem de suporte para que o novo conceito estabeleça uma relação lógica com o que está sendo apresentado. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

A teoria de Ausubel foi elaborada há mais de 40 anos e no decorrer desse período passou por algumas críticas. A Aprendizagem Significativa Crítica é uma revisão da teoria de Ausubel proposta por Moreira. Moreira (1999) define a Aprendizagem Significativa da seguinte forma:

[...] a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação ancora-se em conhecimentos especificamente relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva. Ou seja, novas ideias, conceitos, proposições podem ser aprendidos significativamente (e retidos) na medida em que outras ideias, conceitos, proposições relevantes e inclusos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ancoradouro para os primeiros (MOREIRA, 1999, p.11).

Embora muitos esforços tenham sido realizados para implementar ou até mesmo reformular as metodologias utilizadas no ensino de Física, observa-se que a grande maioria dos sistemas de ensino ainda utiliza a abordagem mecânica em sala de aula. Na abordagem mecânica o conhecimento

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

é repassado, memorizado, reproduzido em avaliações e depois esquecido pelos alunos. Esta abordagem, somada a outros fatores, estigmatiza a Física como um componente curricular difícil, chato e inútil (MOREIRA, 2018).

Visando uma reformulação no ensino de Física muitos autores propõem alternativas a abordagem mecânica. Na literatura várias pesquisas surgem com propostas que promover a absorção do conhecimento de forma crítica e construtiva. As Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) são sequências didáticas, bastante fundamentadas, que visam promover a aprendizagem significativa (MOREIRA 2011). Na literatura encontramos várias propostas de UEPS para o ensino de várias áreas da Física (FERREIRA et. al. 2018; MONTEIRO et. al. 2019; JESUS e AMORIM 2019; LIMA e DAMASIO 2019; BARBOSA e BUFFON 2020; FEITOSA et. al. 2020; PANTOJA e MOREIRA 2020, 2021).

A construção de uma UEPS tem por objetivo desenvolver unidades de ensino potencialmente facilitadoras da aprendizagem significativa de tópicos específicos de conhecimento declarativo e/ou procedimental. Para tal alguns princípios fundamentais são dispostos: a) o imprescindível conhecimento prévio, b) o bem estar do ser que aprende, para facilitar o querer aprender significativamente, c) organizadores prévios que mostram a relação entre os novos e os prévios conhecimentos e/ou situações-problemas, que devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade, d) modelos mentais funcionais, e) diferenciação progressiva e reconciliação integradora, f) professor mediador, g) interação social (estudos e discussões em grupo), h) relação harmoniosa entre professor, aluno e material de ensino, i) Aprendizagem Significativa e Crítica, estimulada pela busca de respostas (questionamentos) ao invés da memorização de respostas conhecidas.

A metodologia da UEPS sugere uma sequência didática pautada em alguns passos pré-estabelecidos a serem seguidos. Segundo Moreira (2012) uma UEPS deve apresentar

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

I) a definição do assunto a ser abordado, II) criação de situações para verificação do conhecimento prévio do aluno, III) sugerir problemas de nível introdutório para servir de organizador prévio, IV) apresentação do conhecimento através de aspectos mais gerais e inclusivos, V) evoluir a apresentação dos conhecimentos aumentando sua complexidade, através de novos exemplos ou textos, normalmente realizando trabalhos em equipes, VI) concluir o assunto através de uma nova apresentação dos significados visando uma reconciliação integrativa, VII) avaliação da aprendizagem significativa dos alunos, VIII) avaliação da UEPS, através dos indícios de aprendizagem significativa dos alunos (MOREIRA, 2012, p 4).

No que concerne os aspectos transversais, Moreira (2012) destaca a importância da diversidade dos materiais e das estratégias de ensino. Nesse aspecto, a interação dos alunos deve ser fortemente estimulada a partir de atividades adequadas, as quais podem ser realizadas em grupos ou individuais.

3. Metodologia

O presente trabalho deriva-se dos pressupostos metodológicos pautados em uma abordagem de pesquisa de natureza qualitativa. O nosso principal intuito é aplicar uma Sequência Didática em um minicurso de Astronomia, no formato remoto, para alunos que cursam a primeira série do Ensino Médio. Temos como propósito observar, registrar, compreender e interpretar o objeto estudado pelo professor pesquisador da aplicação do projeto. Dessa forma, a nossa pesquisa é do tipo Observação Participante visto que nela o professor participa ativamente do processo, planeja os objetivos, executa, observa, registra, tudo com o intuito de promover melhorias no processo de ensino e de aprendizagem a qual se destina.

Para fins práticos e didáticos estabelecemos um limite máximo de 20 (vinte) participantes. Após a divulgação do minicurso, via grupos de WhatsApp, e-mails e outras redes sociais, tivemos

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

a princípio 10 inscritos, que eram alunos de escolas localizadas nas cidades Antonina do Norte, Tarrafas e Araripe no Ceará. Entretanto, apenas 8 (oito) alunos se mantiveram no minicurso sendo 3 residentes em Antonina do Norte, 4 (quatro) em Tarrafas e 1 (um) em Araripe.

As atividades virtuais síncronas foram realizadas através da plataforma Google Meet. Além dessa ferramenta, utilizamos também um grupo de bate-papo no aplicativo WhatsApp, de cunho unicamente educativo para trocas de informações, avisos ou envio de materiais referentes ao minicurso. O minicurso teve uma carga horária total de 8 (oito) horas-aulas, sendo destinadas 6 (seis) horas-aulas para as atividades virtuais síncronas e 2 (duas) horas-aulas para as atividades assíncronas.

3.1 A Sequência Didática

A Sequência Didática descrita neste trabalho foi estruturada com a finalidade de ser aplicada durante um minicurso virtual. Propomos que o minicurso seja realizado em 3 (três) encontros e que, cada encontro tenha uma duração de 2 (duas) horas-aulas. A carga horária total do minicurso é de 8 (oito) horas-aulas, sendo 6 (seis) horas-aulas de atividades síncronas e 2 (duas) horas-aulas de atividades assíncronas.

O objetivo dessa Sequência é ensinar tópicos importantes ao entendimento da Astronomia, a partir de conteúdos como o contexto histórico da Teoria Geocêntrica e da Teoria Heliocêntrica, as Leis de Kepler, a Gravitação Universal e algumas curiosidades sobre o sistema solar e sobre o Universo enfatizando a sua estrutura e a sua dinâmica.

A estrutura da Sequência Didática procurou valorizar os elementos pertinentes à Aprendizagem Significativa Crítica. Assim, a Sequência reserva, para o primeiro encontro, um momento para o levantamento dos conhecimentos prévios sobre Astronomia. Nessa etapa propomos também

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

situações-problema e o aprofundamento sobre as contribuições dos físicos como Aristóteles, Tales de Mileto, Platão, Pitágoras, Anaximandro, Galileu Galilei, Isaac Newton, Albert Einstein para o pensamento físico e para a Astronomia. A ideia é que esse conteúdo seja abordado mediante uma perspectiva histórica ressaltando as contribuições mais relevantes dos estudiosos à Astronomia.

Na elaboração da Sequência incluímos a proposição de novas situações-problema em nível mais alto de complexidade no segundo encontro. A fim de trabalhar a reconciliação integrativa e explorar relações entre ideias, conceitos e apontar similaridades e diferenças entre definições formais e os conhecimentos prévios sobre Astronomia propomos que se utilize nessa etapa um experimento de baixo custo que possa ilustrar alguns fatos relativos a composição e dinâmica do sistema solar. Esta etapa é destinada ao estudo da evolução dos modelos do sistema solar bem como do movimento da Lua em torno da Terra e da Terra em torno do Sol. Em particular, utilizamos uma maquete do Sistema Lua-Terra-Sol construída pelo professor (COELHO e SANTOS, 2022).

A Sequência prevê que no terceiro encontro a experimentação a partir de materiais de baixo custo seja explorada para estudar as Leis de Kepler e os elementos fundamentais para a construção da teoria da Gravitação newtoniana. Organizamos no Quadro 1 a estrutura da Sequência didática de forma resumida.

3.2 Aplicação da Sequência Didática

A Sequência Didática foi aplicada por meio de um minicurso virtual intitulado Viajando pela Astronomia. O minicurso teve duração de 8 (oito) horas-aulas, sendo 6 (seis) horas-aulas dispostas de forma síncrona e 2 (duas) horas-aulas de atividades assíncronas. O minicurso foi realizado em uma semana, intercalando entre segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira, mais especificamente, o minicurso aconteceu nos dias 11, 14 e 16 de setembro de 2020. O minicurso teve um total de 8

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

(oito) participantes. A faixa de idade dos participantes era de 14 a 16 anos, sendo 2 (dois) do sexo masculino e 6 (seis) do sexo feminino.

Durante a realização do minicurso proposto utilizamos o diário de bordo, aplicação de Questionários e mapas mentais como meios de coleta de dados. O diário de bordo foi utilizado tanto pelo professor como pelos participantes. A utilização desse meio tinha como objetivo registrar as impressões, as críticas, as dúvidas e as sugestões sobre as etapas da aplicação da metodologia.

No decorrer da realização do minicurso aplicamos 2 (dois) questionários aos participantes. Um dos questionários, o qual encontra-se disponível no Anexo A, foi aplicado no momento inicial e tinha como finalidade identificar os conhecimentos prévios e as expectativas dos participantes sobre o tema do minicurso. O segundo questionário foi aplicado no final do minicurso e seu propósito era verificar as experiências vividas pelos participantes no decorrer do curso e a receptividade da proposta metodológica. O segundo questionário está disponível no Anexo B.

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

Quadro 01: Sequência didática resumida.

Sequência Didática				
Encontro	Duração	Recursos Didáticos	Conteúdos	Metodologia
Primeiro	1h40min	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação em Power Point - Papel A4 - Caneta 	<ul style="list-style-type: none"> - Objeto de estudo da Astronomia; - Contribuições dos povos antigos para a Astronomia; - Os modelos do Sistema Solar e suas teorias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação da proposta, das competências e habilidades; - Aplicação de questionário inicial; - Apresentação do panorama histórico e das contribuições de físicos, filósofos e astrônomos que contribuíram para a Astronomia, com a utilização de apresentação em Power Point. - Discussão sobre os modelos do sistema solar.
Segundo	1h40min	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação em Power Point - Experimento que ilustre a composição do sistema solar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Movimento da Lua em torno da Terra e suas consequências; - Movimento da Terra em torno do Sol e suas consequências; 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação das competências e habilidades para essas aulas; - Apresentação da maquete; - Abordagem breve sobre os elementos que compõem o Universo: estrelas, planetas, satélites naturais, asteroides, meteoros, galáxias; - Estudo sobre os movimentos dos astros (translação e rotação), os eclipses lunares e solares, as estações dos anos e as fases da lua através de experimentos de baixo custo. - Aplicação de atividade domiciliar para os alunos.
Terceiro	1h40min	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação em Power Point - Experimento que ilustre a composição do sistema solar. - Papel A4 - Caneta - Fio de algodão - Broches 	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuições de Galileu, Tycho Brahe, Kepler e Newton para a Astronomia; - Leis de Kepler; - Gravitação Universal 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação das competências e habilidades para essas aulas; - Estudo sobre os físicos já citados; - Estudo sobre As Leis de Kepler; - Desenvolvimento de atividade dinâmica; - Estudo das contribuições de Galileu Galilei e Isaac Newton para a Gravitação Universal; - Encerramento do minicurso e aplicação de questionário final.

Fonte: Autoria própria.

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

4. Análises e Resultados

Após a aplicação da Sequência Didática utilizamos o diário de bordo, as respostas dos questionários e os mapas mentais para avaliar as contribuições da Sequência para o processo de ensino e de aprendizagem de Astronomia no Ensino Médio por meio de um minicurso remoto. Com base nesses instrumentos percebemos que embora exista uma indicação dos documentos oficiais da educação quanto à necessidade e importância do ensino de Astronomia no Ensino Médio, a implementação do ensino de Astronomia ainda é muito tímida e restrita. A maioria dos participantes do minicurso relatou que a noção que se tinha sobre Astronomia era restrita às leis de Kepler. Entretanto todos os participantes relataram que gostariam de cursar um Componente Curricular voltado somente para Astronomia. Percebemos também que apesar de terem pouca familiaridade com os temas propostos, os participantes apresentaram disponibilidade e interesse em conhecer mais sobre o assunto.

As nossas percepções relativas ao primeiro encontro somadas à análise dos questionários revelam que embora a Astronomia tenha um potencial altamente elevado de despertar a curiosidade dos alunos, a Física no geral é considerada um Componente Curricular chato, difícil e tedioso. Entendemos que várias situações podem contribuir para essa aversão quanto a Física, por exemplo, o rigor teórico, o tratamento matemático excessivo, a abordagem de conteúdos que não tem conexão com a realidade dos alunos e outros. Cabe destacar aqui que esses elementos impossibilitam a aprendizagem e fazem com que os alunos tenham uma visão muito limitada do que é Física e qual é o seu objeto de estudo.

No segundo encontro verificamos o quanto é importante a utilização de experimentos no ensino de Astronomia, em particular, os experimentos realizados com materiais de baixo custo. Cabe enfatizar que a Astronomia é por natureza uma área de experimentação física restrita e por

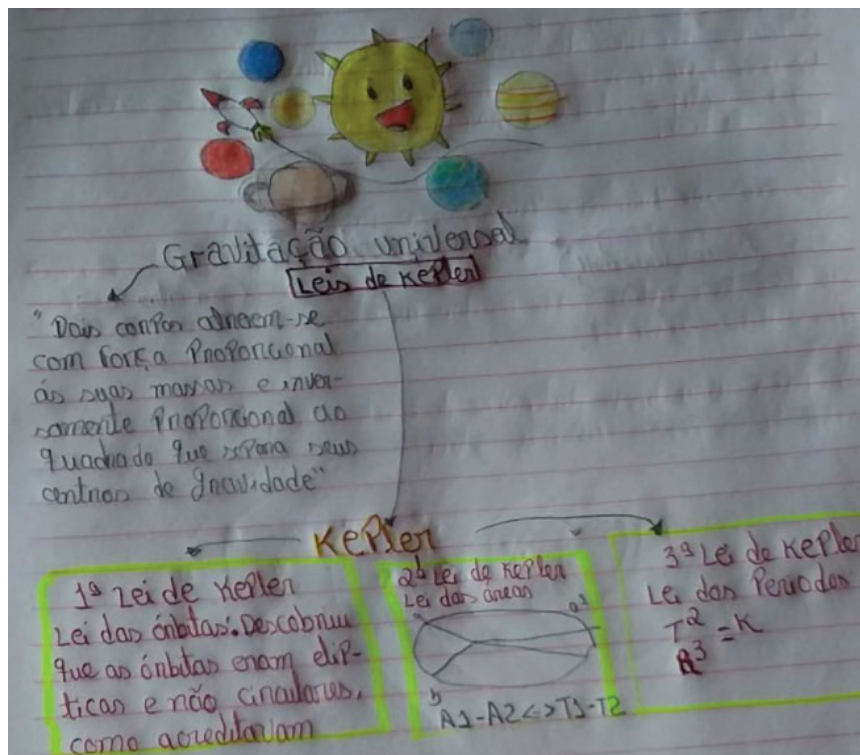
Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

essa razão o uso de materiais de baixo custo é uma alternativa bastante viável para seu estudo. Observamos que durante o segundo encontro a interação dos participantes foi bastante significativa. Os participantes fizeram perguntas a respeito dos eclipses e dos movimentos dos astros envolvidos, e disseram que o experimento (utilizamos a maquete) era capaz de fazê-los compreender mais facilmente a explicação. Os participantes também manifestaram grande curiosidade sobre a ocorrência dos eclipses e fases da Lua e citaram situações cotidianas nas quais haviam detectado alguns dos fenômenos citados. Entendemos que despertar a curiosidade dos alunos e a associação dos conteúdos estudados aos fenômenos do cotidiano deve ser um dos objetivos principais de um professor de Ciências, em particular de Física. Esse aspecto torna-se valioso e relevante quando pretendemos fazer um elo entre a teoria e a prática, romper a linha imaginária que divide sala de aula e a realidade cotidiana, isto é, ir além dos muros da escola. Assim, concluímos que a utilização de experimentos de baixo custo no ensino de Astronomia é um aliado potencialmente eficaz que promove a interação e estimula a participação efetiva dos alunos.

O terceiro encontro foi marcado por muita descontração e empolgação. Nessa etapa os alunos discutiram seus mapas mentais, que foram solicitados na etapa anterior. Os participantes, após um breve período de pesquisa utilizando os recursos disponíveis em suas realidades domiciliares, e ainda de forma assíncrona, realizaram boas representações dos conhecimentos obtidos. Na Figura 1 e na Figura 2 disponibilizamos 2 (dois) mapas mentais elaborados por 2 (dois) participantes. De acordo com nossos registros percebemos que mesmo existindo uma falta de domínio, sobre alguns aspectos do conteúdo abordado nesta intervenção, a maioria dos alunos manifestou interesse em conhecer o percurso histórico que culminou na estruturação de leis e teorias que descrevem a estrutura atual do Universo.

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

Figura 1 – Registro de um Mapa Mental elaborado por um dos participantes.



Fonte: Coelho (2021)

No terceiro encontro aplicamos o segundo questionário e após a análise constatamos que através da representação do conhecimento, os participantes puderam explorar e desenvolver a sua criatividade, propiciando assim um interesse em aprender e um protagonismo ativo. Segundo esse

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

questionário, 87,5% dos participantes se sentiram mais motivados a estudar outros conteúdos do Componente Curricular Física utilizando a metodologia apresentada. Apesar de não termos obtido uma satisfação de 100% da amostrada investigada, não podemos desconsiderar que existem diversos fatores que podem influenciar diretamente na não afeição individual pela Física. O caminho para despertar em nossos alunos uma maior aceitabilidade ao Componente Curricular é árduo e longo, nos resta rever pontos que necessitam de ajustes para conseguirmos uma melhora nesse aspecto.

Figura 1 – Registro de um Mapa Mental elaborado por um dos participantes.



Fonte: Coelho (2021)

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

Concernente as respostas dos participantes quanto ao uso de experimentos com materiais de baixo custo como recurso didático, temos que 100% afirmaram que esse recurso ajudou bastante para que eles tivessem uma melhoria quanto ao conhecimento adquirido. No quadro 2 disponibilizamos algumas frases escritas pelos participantes em resposta a pergunta 06 do segundo questionário. Pelos relatos podemos afirmar que a metodologia adotada teve uma grande aceitação por parte dos alunos (os relatos foram transcritos na íntegra).

Quadro 2 - Relatos dos participantes sobre o minicurso.

“A metodologia aplicada ao curso foi perfeita, a maquete facilitou o entendimento em relação ao assunto, os temas estudados foram muito bem explicados, apesar que o tempo foi pouco pra abrange tudo sobre a astronomia, mais foi muito bom, eu aprendi várias coisas novas que só em olhar pro livro não daria pra entender direito, mais graças a esse minicurso ficou tudo claro e além da professora ser uma excelente pessoa que explica muito bem, parabéns, eu amei essa experiência, e estou esperando para embarcar em outra nova aventura que facilite essa paixão astronômica	“Eu sou muito fascinada por Astronomia, então não tenho críticas voltada para o tema abordado, pois, o mesmo me fez querer saber mais e mais. Um modo muito criativo de se trabalhar, acredito eu, que é usando coisas que chamem atenção da turma, e a maquete e a forma (metodologia) que você nos trouxe, me chamou bastante a atenção! O curso foi satisfatório demais, acredito que para todos. Um trabalho excelente. A crítica já foi levantada durante a aula, que foi a pouca duração de curso!”
“A forma que foi ensinada, ajudou na forma de aprender. Ou seja, foi mais dinâmico e isso tornou interessante as aulas.”	“Eu gostei bastante do minicurso, aprendi coisas interessantes. Complementou outras coisas já estudada! Ameiiii.”
“A metodologia empregada nas aulas referente a astronomia foi incrível, na minha opinião aprendi muito mais com maquete, o mapa mental, mas também aprendi bastante nesses três dias. Foi certamente um grande aprendizado [...], e aprendi a entender a física de uma forma menos complicada.”	

Fonte: Coelho, 2021.

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

Os resultados nos permitem concluir que a aplicação da Sequência Didática apresentada foi bastante satisfatória. Apesar de não dispormos de mais tempo para a realização das atividades, por vários motivos, vemos como é importante utilizar-se de diversos recursos durante as etapas do ensino seja do uso da pesquisa, experimentos, mapas mentais, leituras complementares e etc. A junção desses recursos é capaz de promover uma aprendizagem rica e dinâmica.

Considerações finais

A Sequência Didática apresentada neste trabalho foi estruturada com a finalidade de promover melhorias no processo de ensino e aprendizagem da Astronomia no Ensino Médio. A proposta apresentada é uma alternativa para os professores que desejam ministrar conteúdos de Astronomia no Ensino Médio, mas não pode ou não quer comprometer a carga horária habitual do Componente Curricular. A proposta apresenta uma maleabilidade considerável. Este é um ponto muito importante visto que cada professor e cada turma apresentam realidades educacionais diferentes e essas realidades precisam ser consideradas no processo de ensino e de aprendizagem.

Com base nos nossos resultados percebemos que a aplicação da Sequência Didática foi bastante satisfatória uma vez que possibilitou aos participantes desenvolver o raciocínio crítico e a sociabilidade através das discussões grupais. As atividades realizadas proporcionaram momentos nos quais os participantes puderam expressar suas ideias de forma livre e autônoma com base nos textos científicos trabalhados. Além disso, a motivação e a empolgação para estudar os conteúdos foram elementos predominantes durante a realização das atividades. Para nós esses elementos são muito relevantes no processo de aprendizagem e por essa razão consideramos que a proposta atingiu os seus objetivos principais.

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

Esperamos que este trabalho favoreça a práxis pedagógica de outros profissionais que lecionam a Componente Curricular Física e que tenham interesse de trabalhar Astronomia utilizando experimentos produzidos com materiais de baixo custo. Acreditamos que a proposta seja bastante proveitosa para os professores que desejam ministrar aulas interativas, dinâmicas e compatíveis com as indicações dos documentos oficiais da educação básica quanto ao ensino de Astronomia.

Referências

- AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- BARBOSA, R. R. e BUFFON, L. O. Conceitualização do conceito de campo elétrico de estudantes de Ensino Superior em Unidades de Ensino Potencialmente Significativas sobre eletrostática. **Experiências em Ensino de Ciências**. v. 15, n. 2, p. 380 – 406, 2020.
- COELHO, M. T. F e SANTOS, N. S. Construção de uma Maquete do Sistema Lua-Terra-Sol utilizando materiais de baixo custo. **Tuiuti: Ciência e Cultura**. v. 8, n. 65, p. 52 – 74, 2022.
- COELHO, M. T. F. **Estudo de Gravitação no Ensino Médio usando uma Maquete integrada a uma UEPS para Promoção de uma Aprendizagem Significativa**. Juazeiro do Norte – CE. 138 f. [Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física)]. Universidade Regional do Cariri-UECE. 2021.
- DIAS, C. A. e RITA, J. R., Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 6, p. 55-65, 2008.

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

FEITOSA, S. dos S.; ARAÚJO, K. M. G.; SILVA, Marcelo Souza; NOBRE, Francisco Augusto Silva. Uma sequência didática utilizando a literatura de cordel e a arte das histórias em quadrinhos para inserção de tópicos de Física Quântica no Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 37, n. 2, p. 662 – 694, 2020.

FERREIRA, M.; SILVA FILHO, O. L. da; CORTEZ, C. A.; SCHINZEL, G. H.; NETO, J. C.; SILVA, A. S. T. Ensinando Física Atômica para uma turma de terceiro ano do Ensino Médio. **Revista do Professor de Física**. V 2, n. 3, p. 43 – 58, 2018.

JESUS, R. T. e AMORIM, R. G. G. Uma Proposta de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para Ensinar Física de Partículas por meio de Jogos de Cartas. **Revista do Professor de Física**. V 3, n. 1, p. 47 – 84, 2019.

LIMA, D. O. e DAMASIO, F. O violão no ensino de acústica: uma proposta com enfoque histórico-epistemológico em uma unidade de ensino potencialmente significativa. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 36, n. 3, p. 818 – 840, 2019.

MONTEIRO, A. B. et. al. Proposta de UEPS para o estudo da Hidrostática no ensino médio, orientada por um kit didático: braço hidráulico e escavadeira hidráulica. **Revista do Professor de Física**. V 3, n. Especial, p. 9 – 10, 2019.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**. Brasília: Editora UNB, 7-121, 1999.

MOREIRA, M. A. Unidades de enseñanza potencialmente signifivos – UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011.

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

MOREIRA, A. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 73 – 80, 2018.

PANTOJA, G. C. e MOREIRA, M. A. Conceitualização do conceito de campo elétrico de estudantes de Ensino Superior em Unidades de Ensino Potencialmente Significativas sobre eletrostática. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 42, 2020.

PANTOJA, G. C. e MOREIRA, M. A. Unidades de ensino potencialmente significativas em indução eletromagnética: um estudo sobre a conceitualização de estudantes de nível superior. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 38, n. 3, p. 1420 – 1452, 2021.

Data da submissão: 28/02/2023

Data do aceite: 21/06/2023

Data da publicação: 06/05/2024

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

Apêndices

Apêndice A : Questionário Prévio aplicado antes de iniciarmos a intervenção.

01. Você gosta de estudar a disciplina de Física? Justifique.
02. Por que você decidiu participar desse minicurso?
03. Você sabe o que a Astronomia estuda?
04. Você já estudou sobre Astronomia antes?
05. Você acredita que possa aprender um pouco sobre Astronomia através do uso de uma Maquete mesmo de forma virtual?
06. Como você imagina o Universo?
07. Você já ouviu falar sobre Gravitação Universal?
08. Você conhece as três Leis de Kepler?
09. O que você entende por Gravidade?
10. Na sua opinião, como se encontra a Terra em relação ao Universo?
11. Você sabe como se formam as noites e os dias?
12. Você sabe como é a composição, quanto aos astros envolvidos, em um eclipse solar e lunar?

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

13. Você sabe quantas e quais são as fases da Lua?
14. Você já estudou sobre as duas teorias astronômicas: Geocentrismo e Heliocentrismo?
15. Faça uma breve ilustração de como você entende que seja composto o nosso sistema solar.

Apêndice B: Questionário Final Aplicado no Término da Intervenção.

01. A partir do minicurso, você pode afirmar que gosta um pouco mais de Física

Sim Não

02. Você gostou da metodologia utilizada? Sim Não

03. Você gostaria que a metodologia adotada fosse adaptada à outros conteúdos da Física?

Sim Não

04. Você acredita que o uso de maquete facilitou e promoveu uma aprendizagem mais satisfatória?

Sim Não

Sequência didática para o ensino remoto de Astronomia para alunos do Ensino Médio por meio de um minicurso

05. Você gostou de estudar sobre Astronomia?

Sim Não

06. Você acredita que através do minicurso, aprendeu algum conhecimento

Sim Não

07. Descreva em palavras a sua avaliação a respeito da metodologia e ao tema abordado no minicurso.