



**Pró-reitoria de
Pós-graduação e Pesquisa**

Produto Educacional

Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática

**Astronomia no Ensino Médio: uma
proposta de curso híbrido com o uso
de ambiente virtual de aprendizagem**

MARCO A. SANCHES ANASTACIO

**ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO:
UMA PROPOSTA DE CURSO
HÍBRIDO COM O USO DE AMBIENTE
VIRTUAL DE APRENDIZAGEM**

**Marco Antonio Sanches Anastacio
Profº Dr. Marcos Rincon Voelzke**

**ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO:
UMA PROPOSTA DE CURSO
HÍBRIDO COM O USO DE AMBIENTE
VIRTUAL DE APRENDIZAGEM**

**Universidade Cruzeiro Do Sul
2020**

© 2020

Universidade Cruzeiro do Sul
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

Reitor da Universidade Cruzeiro do Sul – Prof. Dr. Luiz Henrique
do Amaral

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
Pró-Reitora – Prof^a Dr^a Tania Cristina Pithon-Curi

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
Coordenação – Prof^a Dr^a Edda Curi
Vice Coordenação – Prof^a. Dr^a. Carmem Lúcia Costa Amaral

Banca examinadora
Prof. Dr. Marcos Rincon Voelzke
Prof. Dr. Ismar Frango Silveira
Prof. Dr. Josué Antunes de Macêdo

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Sistema de Bibliotecas do Grupo Cruzeiro do Sul Educacional

A552a Anastacio, Marco Antonio Sanches.

Astronomia no Ensino Médio: uma proposta de curso híbrido com o uso de ambiente virtual de aprendizagem. Marco Antonio Sanches Anastacio. São Paulo, 2020.

25 p.

Inclui bibliografia

Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul - Orientador: Prof. Dr. Marcos Rincon Voelzke.

1. Ensino de astronomia. 2. Aprendizagem significativa. 3. Tecnologia educacional. I. Voelzke, Marcos Rincon, orient. II. Título.

CDU 51:37

Sumário

1 APRESENTAÇÃO.....	7
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9
2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	9
2.2 A CULTURA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS.....	11
3 O PRODUTO.....	13
3.1 MAPA DE ATIVIDADES DO CURSO.....	14
3.2 MATRIZ DE DESIGN INSTRUCIONAL DO CURSO.....	16
3.3 <i>STORYBOARD</i>	18
4 ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR.....	20
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
REFERÊNCIAS.....	23
APENSO A – REPOSITÓRIO DE VÍDEOS.....	25

1 APRESENTAÇÃO

O Produto Educacional desenvolvido é resultado da pesquisa de Mestrado e representa um recorte da dissertação defendida em 2020, intitulada “Astronomia no Ensino Médio: uma proposta de curso com foco na aprendizagem significativa e uso de ambiente colaborativo como ferramenta de Tecnologia Digital”, que teve por objetivo geral investigar a viabilidade de um curso híbrido de Astronomia no Ensino Médio, com foco na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel e o uso de ambiente colaborativo como ferramenta de tecnologia digital.

A Astronomia é considerada uma das ciências mais antigas, cujo caráter multidisciplinar permite o desenvolvimento de temas relevantes para a formação do jovem estudante no Ensino Médio. O fascínio pelos mistérios do firmamento conduziu o homem a uma reflexão e compreensão melhor sobre questões relacionadas a sua origem e lugar no Universo, influenciando e impulsionando o desenvolvimento tecnológico e econômico, assim como o cotidiano das pessoas (OLIVEIRA; VOELZKE; AMARAL, 2007).

Diante da relevância do estudo da Astronomia, na Educação Básica, os documentos oficiais trazem seus conceitos dentro da temática “Universo, Terra e vida” ao longo das etapas que compreendem a Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Entretanto, diversas pesquisas relacionadas ao ensino de Astronomia revelam uma rara abordagem em sala de aula, reflexo de dificuldades relacionadas à formação de professores e ausência de material didático de boa qualidade, isento de erros conceituais e concepções alternativas (LANGHI, 2004; BRETONES, 2006; LANGHI; NARDI, 2007; MACÊDO; VOELZKE, 2014).

Não obstante as dificuldades destacadas nessas pesquisas, explorar o caráter multidisciplinar e as peculiaridades do ensino de Astronomia é de relevante importância para o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas na formação do jovem protagonista (ANASTACIO, 2020).

Por outro lado, verifica-se que a sociedade contemporânea, profundamente influenciada por uma cultura digital e impulsionada principalmente pelo advento da *internet*, pede cada vez mais modelos educacionais que contemplem um espaço educativo múltiplo, que rompa as barreiras da sala de aula física, ou seja, um espaço de convergência entre o presencial e o virtual na educação, mediado pelas tecnologias digitais.

Nesse contexto, a pesquisa surgiu como proposta alternativa para reaproximar o ensino de Astronomia da Educação Básica, em especial no Ensino Médio, considerando-se a estrutura curricular introduzida pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que apresentou os itinerários formativos como uma formação complementar, parte flexível do currículo, oferecida pelas escolas visando atender à multiplicidade de interesse discente e à formação integral de estudantes com as competências e habilidades exigidas pela sociedade contemporânea (BRASIL, 2018).

Portanto, o produto e as orientações ao professor procuram apresentar um *design* instrucional de curso híbrido, que pode ser adaptado para uma disciplina híbrida, semestral, a ser implementada no itinerário formativo de Ciências da Natureza, com base na possibilidade da realização de atividades a distância até 20% da carga horária prevista na BNCC.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A aprendizagem significativa de David Ausubel baseia-se num sistema cognitivo organizado e hierarquizado capaz de relacionar uma nova informação de maneira consciente, substantiva e não literal com algum conhecimento que o indivíduo já domina (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1983; AUSUBEL, 2000).

Assim, a ideia mais relevante da teoria ausubeliana é aquilo que o aprendiz já sabe, ou seja, a estrutura cognitiva preexistente: “[...] o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe.” (AUSUBEL, 1968, p. vi)

Ao definir aquilo que o aprendiz já sabe, Ausubel refere-se às ideias-âncora relevantes, ou subsunçores, relacionáveis com a nova informação de maneira a promover uma aprendizagem mais agradável e familiar (AUSUBEL, 2000), que é retida e lembrada por mais tempo e, portanto, aumenta a capacidade de aprender novos conhecimentos (PELIZZARI *et al.*, 2002), se incorpora e altera a estrutura cognitiva existente.

Portanto, a relevância da teoria é considerar que o aluno chega à escola com uma estrutura cognitiva repleta de conhecimentos e experiências prévias. Cabe ao professor averiguar quais são essas ideias-âncora antes de apresentar novas informações, para que se possa promover uma aprendizagem que tenha significado para o aprendiz, que se relacione àquilo que ele já conhece.

As condições para que ocorra a aprendizagem significativa são, portanto, a predisposição do aluno em aprender e a natureza do material a ser aprendido, que deve ser potencialmente significativo a ponto de se relacionar de forma não arbitrária e substantiva com os conhecimentos especificamente relevantes (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1983).

A predisposição em aprender implica que o estudante deve manifestar uma intencionalidade em relacionar a nova informação à preexistente em sua

estrutura cognitiva. Caso a tendência do indivíduo seja pela simples memorização de conteúdos, o relacionamento será arbitrário e literal, conduzindo a uma aprendizagem mecânica.

A aprendizagem mecânica é a contraposição da teoria de Ausubel e ocorre quando as novas informações praticamente não interagem com um conhecimento prévio relevante e, portanto, são armazenadas soltas, pouco contribuindo para o desenvolvimento ou transformação na estrutura já existente (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1983). O exemplo clássico de aprendizagem mecânica ocorre quando, à véspera de exames, o estudante opta por memorizar fórmulas e conceitos, que logo serão esquecidos.

Quanto ao material, sua estrutura lógica precisa levar em consideração e ser relacionável com os subsunçores. Caso não seja potencialmente significativo, não ocorrerá o relacionamento substantivo e não-arbitrário e, portanto, a aprendizagem poderá ser apenas mecânica (MOREIRA, 1999).

Nessa perspectiva, percebe-se que os pontos de ancoragem são essenciais para a ampliação dessa estrutura cognitiva. Mas, o que ocorre quando o professor percebe que o aprendiz não possui os subsunçores? Neste caso, Ausubel propõe o uso de organizadores prévios, que são materiais introdutórios utilizados antes do material a ser desenvolvido, com a finalidade de preencher essa lacuna entre o que o aprendiz já sabe e aquilo que ele precisa saber, servindo como uma ponte cognitiva (AUSUBEL, 2000).

Para isso, esse material introdutório deve ter um nível de abstração mais alto que o material a ser apresentado, de modo a promover um contexto ideacional a ser utilizado na aprendizagem significativa dos novos conceitos (AUSUBEL, 2000).

Como o uso de organizadores prévios facilita a aprendizagem significativa, a aula pode ser planejada levando-se em consideração a apresentação inicial de uma visão mais geral do assunto a ser abordado, em nível de abstração mais alto, procurando utilizar essa ponte cognitiva como

estratégia que promova nos estudantes o conhecimento prévio necessário à incorporação da nova informação que lhe será apresentada.

2.2 A CULTURA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Ao afirmar que “[...] em um futuro próximo, qualquer objeto estará conectado à internet, produzindo e transmitindo dados de seus usuários, em uma comunicação de muitos para muitos”, Heinsfeld e Pischetola (2017, p. 1351) indagam qual é a posição que se encontra a escola atual nesse espaço que envolve um novo panorama cultural imerso numa cultura digital.

Essa indagação é pertinente quando se leva em consideração as mudanças provocadas pela cultura digital na sociedade contemporânea como um todo. A ruptura causada pela transformação no modo de se conceber e transmitir a informação, é fruto de uma conectividade global cada vez mais rápida, onde o acesso e produção de conteúdo mediado pelo digital faz a sociedade convergir para um cenário ubíquo e híbrido, descentralizado e, ao mesmo tempo, conectado (HEINSFELD; PISCHETOLA, 2017).

Nesse novo espaço redesenhado para o pensamento, a aprendizagem e a comunicação, emerge uma necessidade de se repensar nos processos e práticas pedagógicas que excluem o digital, na contramão de uma tendência que hoje permeia as atividades de toda uma sociedade, mas, que parece aprisionada do lado externo à escola.

A disponibilidade tecnológica acaba justificando o porquê da migração cada vez maior do formato tradicional de sala de aula física para uma educação híbrida, que acontece nos múltiplos espaços do cotidiano, utilizando-se os mais diversos dispositivos que favoreçam a comunicação e interação entre alunos e professores (SOUZA, 2019).

Nesse *mix* que se propõe utilizar os espaços virtuais como alternativa à ampliação da atratividade dos espaços formais de aprendizagem, pode-se estimular momentos de aprendizagem assíncronos, que reforçam a autonomia do estudante, “[...] desenvolvendo, nos encontros presenciais, situações que

fortaleçam os vínculos, desburocratizem a comunicação síncrona e subsidiem a colaboração.” (SOUZA, 2019, p. 175)

O ambiente virtual permite ao professor substituir parte da oralidade de uma aula tradicional por conteúdos digitais, organizados por links, hipertexto, áudio e vídeo, favorecendo ao estudante a escolha pelo melhor caminho para aprofundamento em determinado assunto ou, simplesmente, personalize sua própria estratégia de aprendizagem (SOUZA, 2019).

Desta forma, o ensino híbrido constitui uma forma de inovação por meio das tecnologias digitais que reúnem as potencialidades do ensino presencial e o virtual, rompendo estruturas lineares e determinísticas impostas pela aula tradicional, o que contribui para uma postura autônoma do estudante, acompanhada de uma personalização nesse contexto de aprendizagem (SOUZA, 2019).

3 O PRODUTO

O produto educacional proposto é constituído por recursos de *Design Instrucional* (DI), com a finalidade de oferecer um planejamento para o curso de Astronomia no Ensino Médio. A origem do DI remonta do período da Segunda Guerra Mundial como um recurso para o treinamento de recrutas para o manuseio de armamentos (BENTO, 2017) e pode ser definido como um conjunto de etapas para construir soluções que atendam necessidades educacionais específicas, como um curso, trilha de aprendizagem ou programa de estudos (FILATRO *et al.*, 2019).

Dentre os modelos clássicos de DI existentes, optou-se pelo aberto, que apresenta uma flexibilidade em sua organização, com atividades dinâmicas, e sua ênfase encontra-se nos processos de aprendizagem, podendo ser aprimorados e alterados durante a execução do curso (BENTO, 2017). Nesse modelo o professor assume o processo de planejamento, mediação e avaliação, priorizando a implementação (FILATRO *et al.*, 2019).

Para o planejamento do curso de Astronomia foi estruturado o Quadro 1, que apresenta a síntese da fase de análise do projeto e representa, do ponto de vista pedagógico, o escopo em que se oferecerá o curso.

Quadro 1 – Dados do curso

Nome do curso	Astronomia no Ensino Médio	
Objetivo do curso	Levar os conteúdos de Astronomia para os alunos do EM dentro do itinerário formativo de Ciências da Natureza	
Carga horária	Presencial	24 horas/aula
	On-line	08 horas/aula
Duração do curso	16 semanas	
Público-alvo	Alunos do 2º e 3º ano do Ensino Médio	

Fonte: elaborado pelo autor

Para a implementação do curso serão considerados três recursos do DI, o Mapa de Atividades, a Matriz de *Design Instrucional* e o *Storyboard*, todos detalhados e apresentados a seguir.

3.1 MAPA DE ATIVIDADES DO CURSO

O Mapa de Atividades é um recurso organizado em forma de um quadro destinado a apresentação de um panorama geral da estrutura do curso (BENTO, 2017). Para a visualização geral do curso para implementação foi elaborado o mapa de atividades apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Mapa de atividades do curso

Unidade	Objetivos específicos	Ferramentas	Atividades e recursos	Duração
0 Teste inicial	<ul style="list-style-type: none"> Avaliar o conhecimento prévio dos alunos 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicação de questionário 		2 h/a 100 min
1 Introdução 1.1 O que é Astronomia	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer a dinâmica do curso Conhecer os conceitos básicos da Astronomia 	<ul style="list-style-type: none"> Aula presencial Conteúdo <i>on-line</i> 	<p>Atividade 1: Assistir ao vídeo Astronomia Recurso: material introdutório Mídia: vídeo do <i>youtube</i></p> <p>Atividade 2: Ler o texto de introdução à disciplina Recurso: material de apoio Mídia: arquivo PDF</p>	3 h/a 150 min
2 Evolução dos conceitos históricos de Universo	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer a evolução dos modelos Geocêntrico e Heliocêntrico 	<ul style="list-style-type: none"> Aula presencial. Discussão: natureza da ciência. 	Não há	2 h/a 100 min
3 Teoria do <i>Big Bang</i>	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer e compreender a teoria do <i>Big Bang</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Aula presencial. Conteúdo <i>on-line</i>. 	<p>Atividade 3: Assistir ao vídeo sobre a teoria do <i>Big Bang</i> Recurso: material introdutório Mídia: vídeo do <i>youtube</i></p> <p>Atividade 4: Assistir ao vídeo sobre a teoria do Universo paralelo: A teoria mais intrigante de todos os tempos! Recurso: material introdutório Mídia: vídeo do <i>youtube</i></p>	3 h/a 150 min
4 Sistema Solar 4.1 Planetas do Sistema Solar	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer o que é um sistema solar. Conhecer nosso Sistema Solar 	<ul style="list-style-type: none"> Aula presencial. Conteúdo <i>on-line</i>. Aula prática: <i>Merge Cube</i>. 	<p>Atividade 5: Assistir ao vídeo Planetas Recurso: material introdutório Mídia: vídeo do <i>youtube</i></p> <p>Atividade 6: Assistir ao vídeo Sol Recurso: material introdutório Mídia: vídeo do <i>youtube</i></p> <p>Atividade 7: Fazer as atividades interativas “Planetas do Sistema Solar” Recurso: exercício de fixação Mídia: H5P</p>	3 h/a 150 min

5 Nosso lugar no Universo 5.1 A Via Láctea	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer nosso lugar no Universo: Via Láctea. 	<ul style="list-style-type: none"> Aula presencial. Conteúdo <i>on-line</i>. 	Atividade 8: Fazer atividade interativa “Via Láctea” Recurso: exercício de fixação Mídia: H5P	3 h/a 150 min
6 Terra e céu 6.1 A Terra e seu movimentos 6.2 Lua: fases, eclipses e marés	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer a Terra e seus movimentos Conhecer a Lua e seus movimentos 	<ul style="list-style-type: none"> Aula presencial. Conteúdo <i>on-line</i>. 	Atividade 9: Assistir ao vídeo Zodíaco Recurso: material introdutório Mídia: vídeo do <i>youtube</i> Atividade 10: Assistir ao vídeo Fases da Lua Recurso: material introdutório Mídia: vídeo do <i>youtube</i>	3 h/a 150 min
7 Movimento dos planetas e as Leis de Kepler	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer quem foi Kepler e as leis dos movimentos planetários. 	<ul style="list-style-type: none"> Aula presencial. Conteúdo <i>on-line</i>. 	Atividade 11: Assistir ao vídeo Kepler Recurso: material introdutório Mídia: vídeo do <i>youtube</i> Atividade 12: Assistir ao vídeo 1ª lei de Kepler Recurso: material introdutório Mídia: vídeo do <i>youtube</i> Atividade 13: Assistir ao vídeo 2ª lei de Kepler Recurso: material introdutório Mídia: vídeo do <i>youtube</i>	3 h/a 150 min
8 Newton e a gravitação Universal	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer quem foi Isaac Newton e a teoria a Gravitação Universal 	<ul style="list-style-type: none"> Aula presencial. 		2 h/a 100 min
9 Vida e morte das estrelas	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer a formação das estrelas e sua evolução 	<ul style="list-style-type: none"> Aula presencial. Conteúdo <i>on-line</i>. 	Atividade 14: Assistir ao vídeo Estrelas Recurso: material introdutório Mídia: vídeo do <i>youtube</i> Atividade 15: Assistir ao vídeo Buracos Negros Recurso: material introdutório Mídia: vídeo do <i>youtube</i>	3 h/a 100 min
10 O software Stellarium 10.1 Observando o céu	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer o <i>software Stellarium</i> Desenvolver atividades de observação do céu com o <i>Stellarium</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Aula presencial. Conteúdo <i>on-line</i>. 	Atividade 16: Utilizar o <i>software Stellarium</i> para observação do céu Recurso: material introdutório Mídia: vídeo do <i>youtube</i> Atividade 17: Realizar a atividade de revisão e aprofundamento Recurso: exercício de fixação Mídia: H5P	3 h/a 100 min
11 Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> Avaliar o conhecimento dos alunos após o curso 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicação de questionário 		2 h/a 100 min

Fonte: elaborado pelo autor

Nesse modelo proposto é possível substituir aulas presenciais por aulas síncronas, utilizando-se uma ferramenta como o *Google Hangout Meet*, por

exemplo, sem prejuízo ao curso. A carga horária total 32 horas/aula pressupõe a aplicação de um teste no início do curso, com a finalidade de se verificar o conhecimento prévio dos alunos, uma vez que o curso propõe-se trabalhar com a aprendizagem significativa. O *Merge Cube*, utilizado na atividade prática da aula 4, é um cubo desenvolvido para trabalhar com **Realidade Aumentada (R.A.)**, que se utiliza de elementos reais (imagens ou vídeos reais) somados a outros elementos virtuais (como imagens e animações).

No curso foi utilizado o modelo de realidade aumentada do Sistema Solar (<https://bit.ly/2EO7fte>) em conjunto com o aplicativo *Galactic Explorer*, disponível para dispositivos móveis, que permite a visualização de planetas, luas e o Sol.

3.2 MATRIZ DE DESIGN INSTRUCIONAL DO CURSO

O Mapa de Atividades fornece uma versão simplificada de planejamento do curso, sem delinear as atividades, que tornaria o mapa muito descritivo. Portanto, para descrever as atividades *on-line*, será utilizada a Matriz de *Design Instrucional* apresentada no Quadro 3, que detalha os objetivos, recursos e ferramentas.

Quadro 3 – Matriz de Design Instrucional do curso de Astronomia

Identificação	Detalhamento da dinâmica
Aula 1	<p>Atividade 1 Descrição: Vídeo introdutório “Astronomia” do canal ABC da Astronomia Objetivo: Conhecer os conceitos básicos da Astronomia Mídia: vídeo do <i>youtube</i>, disponível em https://youtu.be/0JfksHOJX5U</p> <p>Atividade 2 Descrição: Texto de introdução à Astronomia Objetivo: Conhecer os conceitos básicos da Astronomia Mídia: arquivo PDF disponível no <i>Moodle</i></p>
Aula 3	<p>Atividade 3 Descrição: Vídeo introdutório “<i>Big Bang</i>” do canal ABC da Astronomia Objetivo: Conhecer e compreender a teoria do <i>Big Bang</i> Mídia: vídeo do <i>youtube</i>, disponível em https://youtu.be/CH24yfMrA94</p> <p>A atividade 4: é opcional e refere-se ao vídeo complementar que poderá ser utilizado ao final da aula para aprofundamento (disponível em: https://youtu.be/YJBd14lfJw4)</p>
Aula 4	<p>Atividade 5 Descrição: Vídeo introdutório “Planetas” do canal ABC da Astronomia Objetivo: Conhecer o conceito de planeta e as características dos planetas conhecidos do Sistema Solar Mídia: vídeo do <i>youtube</i>, disponível em https://youtu.be/sJyUxcYR3UA</p>

	<p>Atividade 6 Descrição: Vídeo introdutório “Sol” do canal ABC da Astronomia Objetivo: Conhecer a estrela de nosso sistema planetário Mídia: vídeo do <i>youtube</i>, disponível em https://youtu.be/ZEiJLhtkfGM</p> <p>Atividade 7 Descrição: Atividade interativa “Planetas do Sistema Solar” disponível no <i>Moodle</i> Objetivo: Conhecer nosso Sistema Solar Mídia: H5P</p>
Aula 5	<p>Atividade 8 Descrição: Atividade interativa “Via Láctea” disponível no <i>Moodle</i> Objetivo: Conhecer nosso lugar no Universo: Via Láctea. Mídia: H5P</p>
Aula 6	<p>Atividade 9 Descrição: Vídeo introdutório “Zodíaco” do canal ABC da Astronomia Objetivo: Conhecer a Terra e seus movimentos Mídia: vídeo do <i>youtube</i>, disponível em https://youtu.be/5eyZA0K2Q4I</p> <p>Atividade 10 Descrição: Vídeo introdutório “Fases da Lua” do canal ABC da Astronomia Objetivo: Conhecer a Lua e seus movimentos Mídia: vídeo do <i>youtube</i>, disponível em https://youtu.be/N2wTtaJEtNY</p>
Aula 7	<p>Atividade 11 Descrição: Vídeo introdutório “Kepler” do canal ABC da Astronomia Objetivo: Conhecer quem foi Kepler Mídia: vídeo do <i>youtube</i>, disponível em https://youtu.be/6jXN_1Xt20M</p> <p>Atividade 12 Descrição: Vídeo introdutório “1ª Lei de Kepler” do canal Sócrática Objetivo: Conhecer a 1ª lei do movimento planetário Mídia: vídeo do <i>youtube</i>, disponível em https://youtu.be/g1b8zZ3LZhY</p> <p>Atividade 13 Descrição: Vídeo introdutório “2ª Lei de Kepler” do canal Sócrática Objetivo: Conhecer a 2ª lei do movimento planetário Mídia: vídeo do <i>youtube</i>, disponível em https://youtu.be/iQNpJMBObnQ</p>
Aula 9	<p>Atividade 14 Descrição: Vídeo introdutório “Estrelas” do canal ABC da Astronomia Objetivo: Conhecer a formação das estrelas e sua evolução Mídia: vídeo do <i>youtube</i>, disponível em https://youtu.be/oAVsZrKt4Tw</p> <p>Atividade 15 Descrição: Vídeo introdutório “Buracos Negros” do canal ABC da Astronomia Objetivo: Conhecer a formação das estrelas e sua evolução Mídia: vídeo do <i>youtube</i>, disponível em https://youtu.be/F-3huw0yUHw</p>
Aula 10	<p>Atividade 16 Descrição: Utilizar o <i>software Stellarium</i> para observação do céu Objetivo: Conhecer o <i>software Stellarium</i> e desenvolver atividades de observação do céu com o <i>Stellarium</i> Mídia: <i>software Stellarium-web</i>, disponível em https://stellarium-web.org/</p> <p>Atividade 17 Descrição: Realizar a atividade de revisão e aprofundamento Objetivo: Revisitar os conteúdos trabalhados ao longo do curso Mídia: H5P</p>

Fonte: elaborado pelo autor

As atividades propostas podem ser alteradas a fim de atender às necessidades específicas dos estudantes. Uma relação mais completa de vídeos é disponibilizada no Apenso A e poderá ser utilizada como sugestão para outras atividades realizadas a critério e necessidade do professor.

As atividade interativas disponibilizadas aos alunos por meio do *Moodle* foram elaboradas a partir de exemplos disponíveis na página oficial da ferramenta H5P (<https://h5p.org/content-types-and-applications>). Como exemplo, na atividade 7 foi utilizado o modelo “*Drag and Drop*”, que pedia ao aluno a identificação dos planetas do Sistema Solar, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Atividade utilizando o *Drag and Drop*



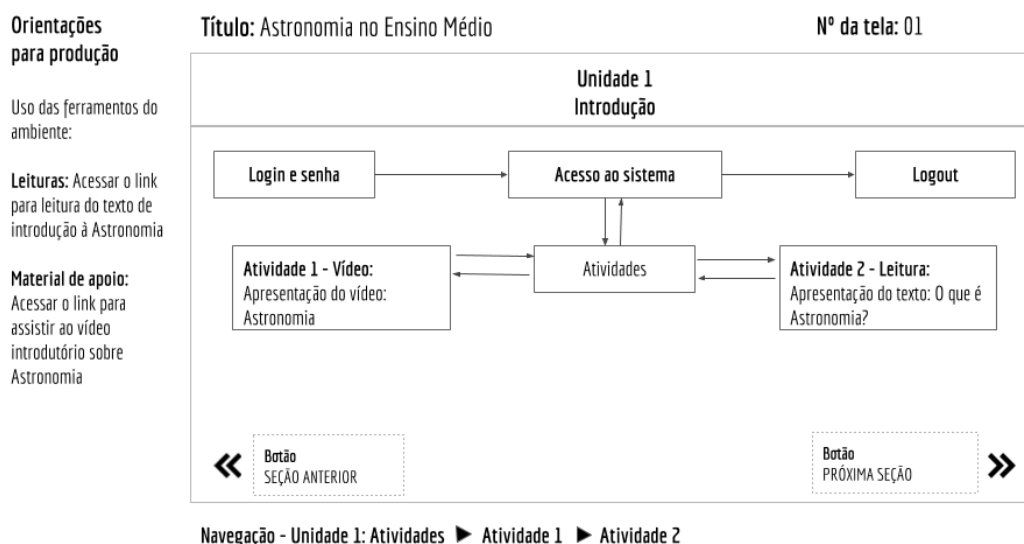
Fonte: elaborado pelo autor

3.3 STORYBOARD

O *Storyboard* tem por objetivo fornecer um roteiro em forma de quadros que apresente orientações sobre o desenvolvimento da parte que irá constar da plataforma *on-line*, que complementa em forma de esboço gráfico o Mapa de Atividades, com descrições sobre o ambiente do curso ou disciplina (BENTO, 2017).

Na Figura 2 é apresentado o *Storyboard* da primeira unidade do curso, com a orientação gráfica do caminho que o aluno irá percorrer em cada aula para a realização das atividades propostas.

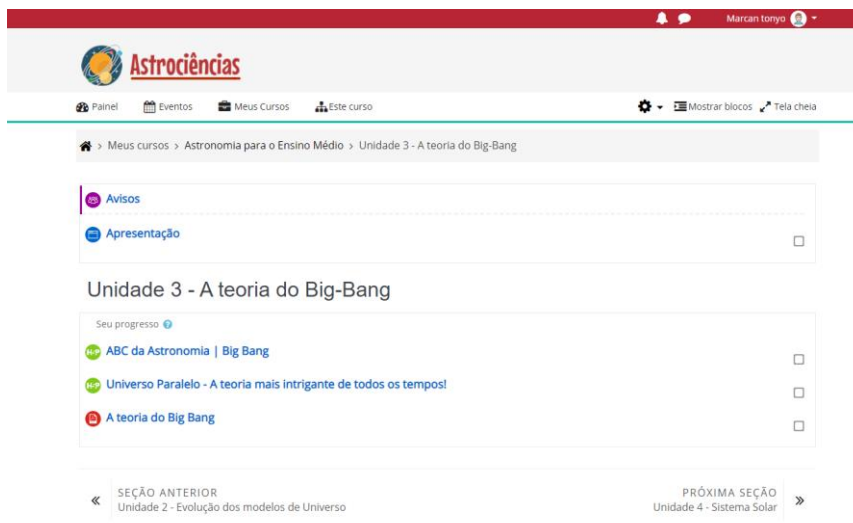
Figura 2 – *Storyboard* da Unidade 1



Fonte: elaborado pelo autor

As demais unidades seguem, em linhas gerais, o exemplo da Figura 1, que poderá servir de modelo para a construção do restante do curso. Na Figura 3 é apresentado um recorte a Unidade 3 no ambiente *Moodle*.

Figura 3 – Recorte da Unidade 3



Fonte: elaborado pelo autor

4 ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR

Muito presente no cotidiano das pessoas, a Astronomia é considerada por muitos como a ciência mais antiga que se tem conhecimento. Seja pela curiosidade, fascínio ou necessidade em obter respostas relacionadas à origem da vida e do Universo, o fato é que essa ciência está presente no cotidiano das pessoas desde muito cedo na história da humanidade.

Seja por seu caráter multidisciplinar ou por papel motivador, na escola o ensino de Astronomia constitui-se de relevante importância na formação do jovem protagonista. Nessa perspectiva, a proposta dos itinerários formativos introduzidos pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) possibilitou tratar os conteúdos dessa ciência dentro do currículo formal do Ensino Médio.

Apesar do leque de opções que hoje se desenha para esse Ensino Médio, as propostas para os itinerários formativos carecem de uma discussão mais profunda e, nesse sentido, o material aqui apresentado fornece ao professor um modelo inicial, norteador, que lhe permita trabalhar a Astronomia dentro dessa perspectiva.

A abordagem híbrida procura abrir espaço para a discussão quanto à presença das tecnologias digitais no cotidiano do espaço escolar e, ao mesmo tempo, atender à previsão da BNCC, quando se fala sobre a virtualização de até 20% da carga horária total do EM (BRASIL, 2018).

As plataformas de ensino a distância reúnem recursos e atividades que proporcionam uma aprendizagem mais rica, composta de múltiplas estratégias. Pensando na diversidade dessas plataformas, refletir sobre o desenho de um curso ou disciplina é essencial. Uma aparência limpa propicia uma navegação mais fácil e livre de distrações e o *design* precisa ser simples o suficiente para que o estudante possa experimentar uma aprendizagem leve e atrativa.

Deve-se, portanto, levar em conta essas características no momento de escolha da plataforma ideal para o seu curso. Nesta proposta foi considerado o

uso do *Moodle* por sua facilidade de uso, farta documentação disponível em comunidades e fóruns na *internet*, além da possibilidade de instalação em servidor de livre escolha ou em parceiro, como por exemplo, o “Minha Escola Virtual” (<http://www.minhaescolavirtual.com.br/>), que permite ao professor a criação cursos.

Porém, podem ser consideradas outras possibilidades, como o uso do *Google Sala de aula*, que pode ser adaptado para atender à maioria das atividades propostas neste material. Pode-se considerar também a utilização do *CANVAS* gratuitamente, que tornará a experiência do curso bem agradável (https://k12.instructure.com/register_from_website).

Para a criação de conteúdo interativo, recomenda-se a utilização do *H5P* (<https://h5p.org/>). Na página de exemplos é possível fazer o *download* dos modelos e começar a criar o material a partir dos *templates* oferecidos no próprio site da ferramenta.

Por fim, por se tratar de uma curso de Astronomia, atividades que envolvam a observação do céu devem ser cuidadosamente pensadas. Apesar de muitas regiões do Brasil propiciarem o agendamento de visitas a observatórios, com possibilidade do uso de telescópios, pensar em ferramentas de tecnologia digital com essa finalidade é sempre recomendável. Além do *software Stellarium*, utilizado como atividade proposta no curso, outros aplicativos podem e devem ser pensados no planejamento, como mostra o Quadro 4.

Quadro 4 – Aplicativos e *softwares* no Ensino de Astronomia

Nome do <i>software</i> / aplicativo	Acesso em 19/08/2020	Disponibilidade		Informações de objetos celestes
		<i>mobile</i>	<i>Windows</i>	
<i>Stellarium</i>	https://bit.ly/319iHrJ	Sim	Sim	Sim
<i>Sky Map</i>	https://bit.ly/3gb3IBW	Sim	Não	Não
Carta Celeste	https://bit.ly/3kZ63DL	Sim	Não	Sim
Celestia	https://bit.ly/2Ejm0nc	Sim	Sim	Sim
	https://bit.ly/2ElibOI			
<i>Star Tracker</i>	https://bit.ly/3l2a9uC	Sim	Não	Sim

Fonte: Adaptado de MARINHO *et al.* (2018, p.351)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Astronomia na Educação Básica traz um rol extenso de possibilidades, que envolvem a formação do cidadão crítico e protagonista, o despertar do indivíduo para a importância de se conhecer e discutir a natureza da ciência. A popularização da Astronomia nos meios de comunicação que divulgam ciência reflete na sala de aula e constitui para o professor um desafio e uma problemática.

Desafio no sentido de aproximação entre o estudo que se promove em sala de aula e aquilo que se divulga, se propaga na mídia escrita, televisiva e na *web*. Inconcebível que a sala de aula esteja tão distante dessa realidade do aluno. Por outro lado, uma problemática, considerando que muitas vezes são apresentadas concepções e interpretações alternativas, distantes de um conhecimento validado cientificamente.

Nesse contexto, a proposta aqui apresentada permitiu uma aplicação além do teórico, explorando a possibilidade do ensino da Astronomia dentro do contexto dos itinerários formativos do Ensino Médio.

O curso foi aplicado em uma escola da rede particular de ensino na Capital Paulista e os resultados obtidos admitem concluir que é viável trabalhar no Ensino Médio esse tema tão importante por meio de uma proposta que explore e aprofunde os conhecimentos sobre o assunto, principalmente levando em consideração o interesse e a motivação do estudante para essa temática.

Para facilitar a implementação do curso, o material utilizado está disponibilizado para consulta e livre utilização no link: <https://bit.ly/AstronomiaEM>.

REFERÊNCIAS

- ANASTACIO, M.A.S. **Astronomia no Ensino Médio: uma proposta de curso com foco na aprendizagem significativa e uso de ambiente colaborativo como ferramenta de Tecnologia Digital.** 2020. 80f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020.
- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view.** New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo.** México: Trillas, 1983.
- AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view.** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.
- BENTO, D. **A produção do material didático para EaD.** São Paulo: Cengage, 2017.
- BRASIL, Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2020.
- BRETONES, P. S. **A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu.** Tese (Doutorado em Ensino e História de Ciências da Terra). Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas, 2006.
- FILATRO, A. et al. **DI 4.0: inovação em educação corporativa.** São Paulo: Saraiva Educação, 2019.
- HEINSFELD, B. D.; PISCHETOLA, M. Cultura digital e educação: uma leitura dos estudos culturais sobre os desafios da contemporaneidade. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v.12, p. 1349-1371, 2017.
- LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.** Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.
- LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 87-111, 2007.

MACÊDO, J. A. D.; VOELZKE, M. R. As concepções prévias, os recursos tradicionais e as tecnologias digitais no Ensino de Astronomia. **Imagens da Educação**, v. 4, n. 3, p. 49-61, 2014.

MARINHO, R. F.; LIMA, A. C. F.; FILHO, L. C. L.; MATOS, S. N.; FREITAS, N. D. Análise dos recursos de softwares e apps de Astronomia com foco em atividades educacionais. **Anais. XV Semana de Licenciatura**. Jataí GO. 2018. Disponível em: < <http://revistas.ifq.edu.br/semlic/article/view/645/437>>. Acesso em: 19 ago. 2020.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**: um conceito subjacente. Brasília: Universidade de Brasília, 1999.

OLIVEIRA, E. F. D.; VOELZKE, M. R.; AMARAL, L. H. Percepção astronômica de um grupo de alunos do Ensino médio da rede Estadual de São Paulo da cidade de Suzano. **Revista Latino-Americana de educação em Astronomia**, São Carlos, n. 4, p. 79-99, 2007.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, nº 1, p. 37-42, 2002.

SOUZA, M. C. S. D. A hibridização como caminho para a inovação do ensinoaprendizagem. **EmRede: Revista de Educação à Distância**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 172-183, 2019.

APENSO A – REPOSITÓRIO DE VÍDEOS

Canal	Título do vídeo	link
ABC da Astronomia	Astronomia	https://youtu.be/0JfksHOJX5U
	Ano Luz	https://youtu.be/X08LxSz_Ecw
	Big Bang	https://youtu.be/CH24yfMrA94
	Cruzeiro do Sul	https://youtu.be/Hjpmc6RCutk
	Distâncias	https://youtu.be/uq1nwjRVIH0
	Estrelas	https://youtu.be/oAVszrKt4Tw
	Fases da Lua	https://youtu.be/N2wTtaJEtNY
	Galáxias	https://youtu.be/6iFEYS_Fxw
	Heliocentrismo	https://youtu.be/ZzSEldjwOE4
	Invisível	https://youtu.be/nLYAX7CYDfo
	Júpiter	https://youtu.be/nym9TJL9Zds
	Kepler	https://youtu.be/6jXN_1Xt20M
	Lua	https://youtu.be/8pXN5IGRYkk
	Meteoro	https://youtu.be/nqRYcJE-KNw
	Noite	https://youtu.be/CWSMae7Z8ck
	Observatório	https://youtu.be/V9STW8pjLzc
	Planetas	https://youtu.be/sJyUxcYR3UA
	Quadrantes	https://youtu.be/voExjoNKE1o
	Rotações	https://youtu.be/-sDKv9PoCGE
	Sol	https://youtu.be/ZEiJLhtkfGM
	Terra	https://youtu.be/FWj9BZISBoY
	Universo	https://youtu.be/Rv2ingzE_IY
Via Láctea	https://youtu.be/p_H3tfjSo3k	
Zodíaco	https://youtu.be/5eyZA0K2Q4I	
Constelações	https://youtu.be/jD9wwYaxTgU	
Vida	https://youtu.be/XPacx0kLDX8	
Buracos Negros	https://youtu.be/F-3huw0yUHW	
Socrática	1ª Lei de Kepler	https://youtu.be/g1b8zZ3LZhY
	2ª Lei de Kepler	https://youtu.be/iQNpJMBObnQ