

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA COM O USO**  
**PEDAGÓGICO DE PLATAFORMAS DIGITAIS**

**GABRIEL FELIPE DE SOUZA GOMES**

**MARINGÁ**  
**2024**

GABRIEL FELIPE DE SOUZA GOMES

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA COM O USO  
PEDAGÓGICO DE PLATAFORMAS DIGITAIS**

Monografia apresentada ao  
Departamento de Física da Universidade  
Estadual de Maringá como requisito  
parcial para obtenção do título de  
Licenciada em Física.

Orientador: Professor Dr. Marcos Cesar  
Danhoni Neves

MARINGÁ

2024

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA COM O USO  
PEDAGÓGICO DE PLATAFORMAS DIGITAIS**

Monografia apresentada ao  
Departamento de Física da Universidade  
Estadual de Maringá como requisito  
parcial para obtenção do título de  
Licenciada em Física.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Professor Dr. Marcos Cesar Danhoni Neves - Orientador  
Universidade Estadual de Maringá - UEM

---

Professor Dr. Fernando Carlos Messias Freire  
Universidade Estadual de Maringá - UEM

---

Professora Dr. Lidiana Vizioli de Castro Oshino  
Universidade Estadual de Maringá - UEM

## **AGRADECIMENTOS**

Expresso minha sincera gratidão à minha esposa, Nicolý, por sua inestimável companhia e apoio incondicional ao longo dessa jornada. Sua presença foi um farol de esperança e compreensão nos momentos mais desafiadores. (Permitam-me um breve parêntese para destacar: Relacionamentos são extremamente complicados, mas você apareceu).

Estendo meus agradecimentos aos meus colegas de graduação, Gabrielly e Kaique, pela camaradagem e pelos estimulantes debates que compartilhamos durante os anos de graduação, enriquecendo nossa experiência acadêmica.

Um agradecimento especial à minha família, particularmente aos meus pais, pelo suporte constante e por criarem um ambiente que sempre favoreceu meus estudos e desenvolvimento, além de me inspirarem com uma confiança inabalável.

Sou grato também pelas oportunidades de crescimento pessoal e acadêmico que me foram oferecidas pelos programas PET-Física, PIBIC e Residência Pedagógica. Cada um desses programas contribuiu significativamente para meu desenvolvimento e aquisição de conhecimento.

A todos os professores do curso de Graduação, minha profunda gratidão por adotarem métodos de ensino inovadores e desafiadores, que tanto contribuíram para nossa formação. Em particular, expresso meu reconhecimento aos professores Daniel Gardelli, Ricardo Francisco Pereira e Luciano Carvalhais Gomes, pela dedicação e inspiração.

Um agradecimento especial ao Prof. Dr. Marcos Cesar Danhoni Neves, meu orientador, por sua valiosa orientação e apoio ao longo de minha graduação, especialmente nos projetos conjuntos e na elaboração deste trabalho. Sua competência profissional e qualidades humanas são admiráveis e foram fundamentais para meu crescimento acadêmico e pessoal.

Por fim, a todos mencionados, quero afirmar que qualquer sucesso alcançado deve-se grandemente à contribuição de cada um de vocês. Meu sincero obrigado!

## **RESUMO**

O presente trabalho sugere uma sequência didática focada no ensino de Astronomia e Energia no Novo Ensino Médio, concentrando-se na utilização pedagógica de plataformas digitais e metodologias participativas. O estudo fundamenta-se nos preceitos da BNCC, nos Itinerários Formativos e na teoria da Aprendizagem Visível de John Hattie, visando fomentar uma perspectiva interdisciplinar e reflexiva. A sequência aborda temas como fusão nuclear, evolução estelar e telescópios modernos, incorporando tecnologias digitais para simplificar o aprendizado e a pesquisa científica. A utilização prática evidenciou efeitos positivos no envolvimento e entendimento dos estudantes, enfatizando a utilização balanceada de recursos digitais para aprimorar o processo de ensino.

**Palavras Chaves: Plataformas Digitais; Astronomia; Ensino; Sequência didática.**

## **ABSTRACT**

This work proposes a didactic sequence focused on the teaching of Astronomy and Energy in the New High School, emphasizing the pedagogical use of digital platforms and participatory methodologies. The study is based on the principles of the BNCC, the Formative Itineraries, and John Hattie's Visible Learning theory, aiming to foster an interdisciplinary and reflective perspective. The sequence addresses topics such as nuclear fusion, stellar evolution, and modern telescopes, integrating digital technologies to simplify learning and scientific research. Practical application demonstrated positive effects on student engagement and understanding, highlighting the balanced use of digital resources to enhance the teaching process.

**Key-Words:** Digital Platforms; Astronomy; Teaching; Didactic Sequence.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 01:</b> Gráfico do Impacto da saúde mental. ....	22
<b>Figura 02:</b> Gráfico da frequência. ....	24
<b>Figura 03:</b> Gráfico da funcionalidade. ....	25
<b>Figura 04:</b> Gráfico do desempenho. ....	26
<b>Figura 05:</b> Modelo Diário Formativo. ....	38
<b>Figura 06:</b> Gráfico Pós sequência didática. ....	40

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	8
1. NOVO ENSINO MÉDIO.....	10
2. TRILHA DE APRENDIZAGEM: ENERGIA E ASTRONOMIA.....	13
3. APRENDIZAGEM VISÍVEL.....	16
4. PLATAFORMAS DIGITAIS.....	19
5. PESQUISA ACERCA DAS PLATAFORMA DIGITAIS NA VISÃO DO ALUNO. ....	24
6. ASTRONOMIA .....	27
7. SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	29
7.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA.....	33
8. RESULTADOS.....	39
9. CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS.....	44
APÊNDICE A. ....	46
APÊNDICE B. ....	49
APÊNDICE C. ....	50

## INTRODUÇÃO

O estudo da astronomia é essencial para entender o mundo em sua essência e as tecnologias que estão presentes em nossa atual sociedade, entretanto mesmo com sua essencialidade, o ensino dessa disciplina se depara com obstáculos significativos, como o excesso dos métodos de ensino tradicionais que priorizam a memorização de fórmulas e a reprodução de conceitos de forma desvinculada do contexto em cotidianos dos estudantes. Este método pedagógico muitas vezes desmotiva os estudantes, que frequentemente não conseguem relacionar os temas abordados em sala de aula às suas vivências diárias, resultando na ideia equivocada de que a astronomia é um campo científico inacessível ou distante de suas vidas.

A mais antiga das ciências, indispensável para a fundação da agricultura há 12 mil anos pela oferta do calendário – referência para a preparação, semeadura da terra e determinação das colheitas -, a Astronomia sempre cumpriu uma função de sistematização da máquina do mundo. Assim, contribuiu para a ordenação simbólica das diferentes sociedades humanas. Os maias, certamente, não desenvolveram uma Astronomia sofisticada por simples curiosidade. Assim, a cosmologia, ainda que possa passar despercebida por parte de milhões, de muitas maneiras está na base de uma ordenação com influência até mesmo na saúde mental da população mundial (Capozzoli, 2007, p. 23).

Conforme ressalta Capozzoli, desde o início da agricultura, a astronomia teve um papel importantíssimo ao oferecer referências de tempo para os plantios, um elemento vital para a sobrevivência e evolução das sociedades, sendo assim não apenas de um interesse científico, mas sim de uma exigência prática que faz do futuro dessas novas sociedades mais organizadas. A astronomia, com sua característica simbólica, liga as observações do céu à organização social e cultural, também reflete na forma como as pessoas enxergam o mundo ao seu redor.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a relevância de um ensino que ultrapassa a mera transmissão de conceitos, sugerindo uma metodologia que valorize a contextualização histórica, cultural, social e ambiental dos temas, além de priorizar práticas de pesquisa e interdisciplinares. Entretanto, a aplicação dessas orientações ainda enfrenta oposições, particularmente em relação à incorporação de tecnologias digitais e métodos inovadores no contexto educacional (BNCC, 2018).

Neste caso, o objetivo deste atual trabalho é sugerir uma sequência didática para o ensino de Física no Ensino Médio, concentrando-se no conteúdo de Astronomia e integrando conceitos como fusão nuclear, evolução estelar e telescópios contemporâneos. Tal discussão terá a proposta de investigar os fenômenos científicos que estão por trás desses tópicos e também estimular um entendimento crítico acerca da conexão entre ciência, tecnologia e sociedade, em convergência dos princípios da aprendizagem visíveis relacionando a aprendizagem com as tecnologias usadas dentro das escolas.

Como sugerido por Hattie, a aprendizagem visível destaca a relevância de tornar os ciclos de ensino e aprendizado mais compreensíveis para alunos e docentes, desenvolvendo uma cultura de avaliação constante e reflexiva. Este modelo de ensino ampara o aprimoramento de habilidades como o raciocínio crítico, a solução de problemas e a metacognição, elementos particularmente importantes no saber de assuntos complexos, como os que serão discutidos nesta sequência didática (Hattie, 2017).

Adicionalmente, o objetivo deste estudo engloba uma avaliação crítica do uso de plataformas digitais no contexto escolar, levando em conta tanto suas vantagens quanto seus limites. Tendo em mente de que essas ferramentas possam melhorar o processo de ensino, sua utilização desprovida de contexto ou excessivamente instrutiva pode fixar práticas de ensino comuns, ao invés de alimentar a independência e o envolvimento dos estudantes, portanto, este presente trabalho sugere uma estratégia balanceada, onde as tecnologias digitais atuam como facilitadoras do aprendizado.

Para alcançar esses objetivos, os futuros capítulos serão constituídos da seguinte maneira: inicialmente, apresentaremos uma visão teórica do ensino de física no Brasil no Novo Ensino Médio, discutindo os obstáculos e possibilidades das metodologias atuais. Posteriormente, o conceito de aprendizagem visível será analisado, explicando como pode ser utilizado no ambiente escolar. Em seguida, será realizada uma avaliação crítica das plataformas digitais e suas consequências pedagógicas, com base em estudos recentes, por fim, será proposto a sequência didática sugerida, que se relaciona com os conceitos abordados durante o estudo, enfatizando sua execução prática e possível influência na educação dos alunos.

Dessa forma, o objetivo é auxiliar na formação de uma prática pedagógica mais pertinente e em sintonia com as necessidades atuais, fomentando uma educação científica que seja simultaneamente rigorosa e acessível, preparando os estudantes para os desafios de uma sociedade que vive em constante mudança.

## 1 - O NOVO ENSINO MÉDIO

Nos últimos anos, o Ensino Médio no Brasil sofreu mudanças notáveis, impulsionadas pela divulgação da Lei Federal nº 13.415, de 13 de fevereiro de 2017, que remodelou o currículo dessa fase educacional. Um dos aspectos principais dessa reformulação foi a implementação dos itinerários formativos. Estes foram concebidos para intensificar o aprendizado com base nas competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em várias áreas do saber: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas (Souza, Garcia, 2020).

De acordo com a Secretaria de Educação do Estado do Paraná, em seu Caderno de Itinerários e Formativos, os itinerários têm como objetivo promover o desenvolvimento técnico e prático dos alunos em percursos que ultrapassam a simples oferta de conteúdo acadêmico. O objetivo é promover uma formação completa e dar aos alunos maior independência para planejar suas vidas, tomar decisões informadas e agir de forma crítica e responsável diante dos desafios da atual sociedade. Com esse objetivo, a educação deve incorporar valores universais como ética, liberdade, democracia, justiça social, diversidade, solidariedade e sustentabilidade, visando a formação de cidadãos cientes de sua função no mundo (Paraná, 2024).

No Paraná, os Itinerários Formativos foram implementados de maneira gradual durante os três anos do Ensino Médio, com uma carga horária crescente: 200 horas no primeiro ano, 400 horas no segundo e 600 horas no terceiro. Esta ampliação progressiva possibilita que os estudantes aprofundem-se nos tópicos discutidos, incentivando tanto a especialização quanto a ampliação de seus conhecimentos, de acordo com suas preferências e objetivos de vida.

No término do primeiro ano do Ensino Médio, os estudantes da Rede Estadual do Paraná podem optar pelos percursos de Ciências Humanas ou Ciências da Natureza. Por exemplo, os alunos que decidem seguir a carreira em Ciências Humanas deixam de frequentar aulas de Física no segundo ano, retornando apenas no terceiro, com uma carga horária reduzida de duas aulas por semana. Por outro lado, aqueles que optam pelo caminho das Ciências da Natureza têm acesso a matérias como Robótica, Energia e Astronomia, o que expande suas possibilidades de formação em campos técnicos e tecnológicos, em sintonia com o cenário contemporâneo de inovação e progresso (Silva, Barbosa, Korbes, 2022).

O Caderno de Itinerários Formativos ainda define 13 trilhas de aprendizagem para o ano letivo, planejadas para atender às variadas aspirações e necessidades dos estudantes. Essas trilhas abordam temas contemporâneos e relevantes, incluindo (Paraná, 2024):

- Oratória II;
- Mídias Digitais II;
- Tracking the World of Work;
- Desde Mi Trabajo para el Mercado Laboral;
- História Econômica do Paraná;
- Governo e Cidadania;
- Geopolítica;
- Resolução de Problemas;
- Tecnologia e Química em Ação;
- Robótica II;
- Programação II;
- Saúde e Bem-Estar;
- Energia e Astronomia.

Essas trilhas foram desenvolvidas para atender as diferentes modalidades do Ensino Médio oferecidas pela rede estadual, incluindo o Ensino Médio Tradicional, o Ensino Médio em Tempo Integral, os Colégios Cívico-Militares e as Escolas Bilíngues.

Apesar da reforma ter como objetivo flexibilizar o ensino, substituindo materiais tradicionais por caminhos formativos, ela apresenta uma nova perspectiva na educação do Brasil. Críticos, como Fernando Cássio e Débora Goulart, indicam que essas alterações podem comprometer a educação integral e crítica dos alunos, ao adequar a escola às exigências do mercado de trabalho e aos interesses de entidades internacionais, sem levar em conta a diversidade e a complexidade da realidade social do Brasil. O foco em percursos formativos poderia levar a uma visão produtivista e técnica da educação, restringindo o acesso dos alunos a uma educação abrangente e democrática. Ademais, a escolha antecipada de campos de estudo e possíveis carreiras, sem a orientação adequada, pode tornar o ambiente

educacional menos inclusivo, dando prioridade à formação de mão de obra especializada em detrimento do desenvolvimento humano e da cidadania.

A reforma do ensino médio não é reformável. Seus efeitos perversos, que já estão sendo observados nas pesquisas, não são tratáveis ou corrigíveis por meio de 'revisões' da política educacional. Eles são estruturais, pois o NEM é uma reforma de currículo que não envolve investimentos massivos para a realização das promessas veiculadas na propaganda oficial e chanceladas pelos apoiadores bilionários. Políticas indutoras pontuais, a exemplo do Programa de Fomento às Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral, não respondem às grandes demandas do ensino médio no país (Cassio, Goulart, 2022, p.290).

No próximo capítulo, o itinerário formativo "Energia e Astronomia" será explorado em detalhes, concentrando-se em seus objetivos, conteúdos e métodos pedagógicos, proporcionando uma compreensão das conexões entre astronomia, energia e suas implicações para a sociedade.

## **2 - TRILHA DE APRENDIZAGEM: ENERGIA E ASTRONOMIA**

A Trilha de Estudo "Energia e Astronomia" segundo o Caderno de Itinerários Formativos foi desenvolvida para promover uma compreensão crítica e reflexiva entre os estudantes do Ensino Médio tratando-se da relevância de abraçar práticas sustentáveis no uso de energia, além de estimular o envolvimento social na procura de soluções inovadoras e viáveis para a falta de recursos naturais. Esta rota tem como objetivo abordar simultaneamente energia e astronomia, enfatizando a necessidade de cuidar do planeta, pois a vida fora da Terra será um percurso árduo e longo. Assim, ao longo do ano letivo, temas como astronomia, energia, corrida espacial, sustentabilidade e ótica são abordados. Portanto, dando a chance de compreender como o avanço dos conhecimentos em energia e astronomia desencadeou novas tecnologias e soluções sustentáveis (Paraná, 2023).

Em um contexto onde a problemática energética e as alterações climáticas se tornam cada vez mais iminentes, o estudo desses tópicos se torna especialmente pertinente. A expectativa é que este caminho incentive os alunos a investigarem trajetórias pessoais e profissionais que busquem enfrentar esses desafios mundiais, capacitando-os para futuras carreiras promissoras nas áreas de energia, astrofísica e sustentabilidade.

A trilha trata de fenômenos físicos ligados à energia e à astronomia de maneira contextualizada, dando destaque a discussões sobre sustentabilidade, fontes de energia renováveis e a conexão entre o uso de energia e a preservação dos recursos naturais. O programa de estudos proposto vai além do entendimento teórico desses conceitos, com o objetivo de aprimorar nos estudantes habilidades como o pensamento crítico, a solução de problemas e a comunicação, habilidades cruciais para que possam atuar como agentes de mudança social e auxiliar na manutenção do equilíbrio entre o modo de vida atual e a conservação do ambiente natural (Azevedo, 2021).

Ao longo da formação educacional, espera-se enfatizar a importância de carreiras ligadas à energia, astronomia e sustentabilidade, campos em crescimento no mercado de trabalho. O aprimoramento de competências nessas áreas oferece aos alunos não apenas um entendimento mais profundo dos desafios mundiais, mas também a chance de entrar no mercado de trabalho com a competência requerida para liderar projetos inovadores e sustentáveis no futuro.

A trilha está dividida em três temas principais, que representam os três trimestres do ano letivo: Matrizes Energéticas, O Caminho para a Sustentabilidade e Astronomia e Energia – Ações Interconectadas. Cada uma dessas áreas oferece experiências de aprendizado que resultam em produções pedagógicas importantes, alinhadas a práticas sustentáveis, ao avanço tecnológico e ao entendimento dos fenômenos naturais, sempre com uma abordagem interdisciplinar e prática (Paraná, 2023).

Este estudo se concentra no terceiro trimestre, abordando o tema "Astronomia e Energia - Ações Conectadas", visando vincular o saber astronômico aos progressos tecnológicos, à produção de energia e à adoção de práticas sustentáveis. Nesta etapa, os estudantes são estimulados a investigar como os progressos na astronomia têm influenciado o avanço tecnológico, entender fenômenos luminosos e examinar a evolução das técnicas de observação astronômica, dando ênfase especial ao Sol como principal fonte de energia.

Durante este trimestre, os tópicos abordados incluem:

- **O Sol e a Fusão Nuclear:** um estudo sobre o processo de fusão que alimenta o Sol e a importância dessa energia para a vida na Terra;
- **Evolução Estelar:** análise do ciclo de vida das estrelas, desde sua formação até a fase final, e de como esses processos influenciam o universo;
- **Astronomia Antes dos Telescópios:** uma revisão histórica sobre como os antigos observavam e compreendiam o universo sem o auxílio de instrumentos modernos;
- **Óptica do Olho Humano:** comparação entre o funcionamento do olho humano e os princípios ópticos utilizados em instrumentos astronômicos;
- **Telescópios Modernos:** análise dos avanços tecnológicos nos telescópios e sua contribuição para o estudo astronômico;
- **Óptica dos Telescópios Refratores e Refletores:** estudo das configurações ópticas dos telescópios e sua influência na observação dos corpos celestes;
- **Espectrógrafos e Detectores:** exploração do uso de instrumentos para analisar a luz e obter informações detalhadas sobre corpos celestes;
- **Telescópios Espaciais:** introdução aos telescópios que operam no espaço, como o Hubble e o James Webb, e sua importância para a pesquisa astronômica contemporânea;
- **Corrida Espacial:** Breve introdução a história da corrida espacial e as tecnologias criadas a partir de tal;

Esse percurso final da trilha possibilita uma compreensão profunda da relação entre astronomia e energia, permitindo que os alunos apliquem esse conhecimento em debates e projetos voltados para práticas sustentáveis e avanços tecnológicos.

Em vista do exposto, este trabalho vai se aprofundar nos temas centrais do Sol e da fusão nuclear, bem como da evolução, da astronomia pré-telescópica e dos telescópios modernos, de uma maneira que possa ser significativa para o aprendizado. A apreensão em relação aos eventos astronômicos ocorrendo deve ser integrada com meditações sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade, gerando um esforço dos alunos em reconhecer as inter-relações entre o conhecimento científico e os problemas que enfrentam na vida contemporânea. Para tanto, a sequência didática a ser disposta propõe não apenas a aquisição de conhecimento astronômico, mas um estabelecimento de metas de modo que desenvolva o pensamento crítico com relação ao assunto apresentado nos módulos de ensino. Aqui estão as ferramentas digitais para cada etapa, com o devido trabalho em equipe exigido e o compartilhamento com os colegas sobre o ritmo do conhecimento científico-tecnológico que hoje nos cerca em relação ao universo. Assim, a trilha pedagógica proposta servirá como um caminho para unir teoria e prática, conectando conceitos científicos a aplicações reais e ao desenvolvimento de competências indispensáveis no cenário atual.

### **3- APRENDIZAGEM VISÍVEL**

A aprendizagem não é somente um processo constante ao longo da vida, mas é a base da própria existência humana, já que é através das interações e do convívio social que as pessoas formam e compartilham conhecimento. Com base nessa ideia, o educador John Hattie conduziu estudos acerca do processo de aprendizagem baseado no erro, sugerindo que os estudantes assumam a responsabilidade pelo seu próprio aprendizado. Esta perspectiva sustenta a ideia de Aprendizagem Visível, que ressalta a relevância do aprendizado no processo de ensino, com foco na determinação de objetivos claros, a relevância do retorno constante e a participação proativa dos alunos, essa metodologia é particularmente adequado para o ensino de ciências, que muitas vezes requer a absorção de conceitos abstratos e complexos (Hattie, 2017).

A aprendizagem visível oferece um modelo estruturado para avaliar e melhorar o impacto das práticas pedagógicas. Um de seus pilares é a identificação dos conhecimentos prévios dos alunos, permitindo que os professores adaptem suas estratégias de ensino para atender às necessidades específicas da turma. Além disso, Hattie destaca que:

A característica notável dessas evidências é a de que os maiores efeitos sobre a aprendizagem dos alunos ocorrem quando os professores se tornam alunos da sua própria aprendizagem e quando os alunos se tornam seus próprios professores (Hattie, 2017, p.14).

Essa abordagem não apenas instiga uma educação mais eficiente, mas também transforma a sala de aula em um espaço de troca contínua entre professores e alunos que compartilham compromissos pelo aprendizado. Os professores, ao analisarem constantemente os resultados de suas estratégias pedagógicas, podem ajustar suas práticas de acordo com as necessidades decorrentes. Por outro lado, os alunos, ao serem incentivados a se tornarem agentes ativos de sua própria aprendizagem, desenvolvem habilidades críticas e reflexivas que são essenciais para a construção do conhecimento significativo, como Hattie explica:

Os professores precisam ver a si mesmos como agentes de mudança – não como facilitadores, desenvolvedores ou construtivistas. Seu papel é mudar os alunos, do que eles são para o que desejamos que eles conheçam e compreendam – e

isto, é claro, destaca os propósitos morais da educação. Trata-se dos professores acreditarem que essa realização pode ser mutável ou pode ser aprimorada e que não deve nunca ser fixa ou imutável, que o papel do professor é o de tornar capaz, e não criar barreiras, que a aprendizagem se refere ao desafio, e não à quebra do material em pedaços mais fáceis, e trata-se dos professores conseguirem ver o seu valor e o dos alunos compreendendo as intenções da aprendizagem e os critérios de sucesso (Hattie, 2017, p.163).

Outro aspecto crucial na aprendizagem visível é o feedback, que não se limita a uma devolutiva pontual ao aluno, mas configura-se como uma oportunidade para que ele compreenda seu progresso e identifique áreas de aprimoramento. Como destaca Hattie:

O ensino e aprendizagem visíveis ocorrem [...] quando há uma prática deliberada destinada a obter o controle sobre o objetivo, quando há feedback fornecido e recebido e quando há pessoas ativas e apaixonadas envolvidas (professores, alunos, pares) participando no ato de aprendizagem. Trata-se de professores vendo aprendizagem através dos olhos dos alunos, e de alunos vendo o ensino como a chave para sua aprendizagem contínua. (Hattie, 2017, p.13).

Esse processo dialógico transforma a relação entre professores e alunos, permitindo que os estudantes não apenas identifiquem lacunas no seu conhecimento, mas também desenvolvam autonomia para corrigi-las. Quando o professor se posiciona como um aprendiz do processo educacional e o aluno assume o papel de protagonista em seu aprendizado, ambos criam um ciclo contínuo de melhoria. Em atividades como a análise de dados astronômicos ou simulações de eventos celestes, essa abordagem promove um aprendizado colaborativo e significativo, alinhado aos princípios da aprendizagem visível (Andrade, 2021).

Podemos aplicar diretamente esses conceitos ao ensino de Astronomia, convertendo assuntos como a fusão nuclear no Sol ou a evolução estelar em oportunidades para explorar o aprendizado visível. Ao definir objetivos claros e metas de entendimento, o docente pode utilizar métodos como mapas conceituais, reflexões orientadas e debates em grupo para estabelecer um ambiente onde os estudantes se envolvam de maneira ativa no processo. Isso não só torna o aprendizado mais relevante, mas também possibilita que os alunos adquiram novos conhecimentos a partir do que já sabem sobre tópicos como o Sistema Solar,

estrelas e constelações. Esta metodologia, além de expandir o entendimento dos fenômenos astronômicos, também fomenta o raciocínio crítico e a independência intelectual, componentes cruciais para a construção de um aprendizado profundo e duradouro.

#### **4 - PLATAFORMAS DIGITAIS**

No cenário educacional atual das escolas estaduais do Paraná, as plataformas online se tornaram componentes fundamentais no processo de aprendizagem dos alunos, complementando o ensino convencional e proporcionando experiências de aprendizado mais atrativas e acessíveis. Essas ferramentas possibilitam que os estudantes tenham acesso a conteúdos e atividades em qualquer lugar e instante, aumentando as oportunidades de aprendizado para além do ambiente escolar, esta adaptação permite que cada aluno aprenda no seu próprio ritmo, intensificando o envolvimento e a independência no processo de aprendizado.

As plataformas digitais, além de darem acesso constante ao conteúdo, fornecem aos docentes recursos para acompanhar o avanço dos estudantes de forma distinta, possibilitando intervenções focadas em áreas que precisam de mais atenção. Isso não apenas auxilia no progresso acadêmico, mas também promove a participação em torneios educacionais que aprimoram competências específicas e motivam os estudantes a se empenharem em assuntos como programação, leitura, redação e lógica.

Dentro do acervo digital tem-se o Inglês Paraná, no qual é um dos recursos que oferece atividades interativas focadas no desenvolvimento de competências de leitura, escrita, audição e fala em inglês, expandindo a interação dos alunos com o idioma e estimulando um aprendizado constante e atraente. Outra plataforma relevante é a Programação Paraná, desenvolvida em conjunto com a escola online Alura, que disponibiliza cursos de tecnologia e programação, em concordância com a demanda crescente por competências digitais e incentivando o aprendizado em campos como o desenvolvimento de software e a solução de problemas computacionais (Portal Secretaria da Educação, 2024a).

Nas matérias de ciências e matemática, têm-se as plataformas Khan Academy e Matific que oferecem materiais com níveis de dificuldade ajustáveis, possibilitando que cada aluno acompanhe seu avanço e revise conceitos fundamentais ao seu próprio tempo. Na área da língua portuguesa, a plataforma Leia Paraná promove a leitura ao oferecer um acervo digital de fácil acesso, enquanto a Redação Paraná proporciona ferramentas para aperfeiçoar habilidades de redação com tópicos atuais e pertinentes, direcionando os estudantes no aprimoramento de habilidades argumentativas e reflexivas (Portal Secretaria da Educação, 2024b).

Também são integradas ao currículo ferramentas de programação como *Scratch* e *P5.js*, enquanto o primeiro, com sua interface visual e intuitiva, simplifica o aprendizado de conceitos de programação e lógica para novatos, o *P5.js* oferece uma exploração mais sofisticada da linguagem de programação, possibilitando a elaboração de gráficos interativos e arte digital, o que fomenta a criatividade e a solução de problemas complexos. Por último, o recurso educacional Desafio Paraná Quizziz é um recurso importante que estimula a criatividade e o raciocínio lógico, motivando os estudantes a solucionar problemas e encarar desafios interdisciplinares de maneira cooperativa, servindo como a lição de casa para alunos, nos quais devem resolver semanalmente quizzes relacionados a conteúdos abordados em sala de aula (Portal Secretaria da Educação, 2024c).

As plataformas digitais proporcionam benefícios inegáveis ao aprendizado, como a personalização de conteúdos e o uso de recursos interativos que tornam o aprendizado mais dinâmico. Entretanto, o uso excessivo ou inadequado dessas ferramentas pode resultar em desafios, como a possível dependência tecnológica dos alunos e a redução da interação social, aspecto importante para o desenvolvimento socioemocional. Ademais, muitos estudantes ainda veem o uso dessas plataformas como uma atividade obrigatória, o que pode impactar negativamente sua motivação para o aprendizado; além das plataformas digitais, os estudantes também são requisitados a participarem de inúmeras competições, que trazem consigo boas premiações, porém devido ao excesso delas, torna-as cansativas.

Por exemplo, competições como a OBMEP (Olimpíadas brasileiras de Matemática das Escolas Públicas) ressaltam a relevância do estudo da matemática, motivando os estudantes a aprimorarem um conhecimento profundo e metuculoso da matéria. Outra competição relevante é o programa Agrinho, que trata de campos como redação, inglês e programação, com tópicos ligados à sustentabilidade e cidadania, instigando os estudantes a ponderarem sobre questões socioambientais em um ambiente educacional (OBMEP, 2024).

No âmbito das ciências ambientais, o PMJ - Mudanças Climáticas proporciona aos estudantes a chance de investigar resoluções para questões ambientais, impulsionando um entendimento mais aprofundado sobre temas de sustentabilidade. A disputa "Tribunal de Justiça - Poesias sobre Trabalho Infantil" incentiva a expressão artística e poética, estimulando os estudantes a ponderar sobre os direitos das crianças e a relevância da proteção infantil. A Olimpíada Nacional de Eficiência Energética concentra-se na sensibilização para o

uso sustentável de energia, estimulando os competidores a criarem projetos que promovam o consumo consciente (ONEE, 2024).

Outras disputas, como o programa de Educação para o Trânsito (GuiGui Terres), visam fomentar uma reflexão acerca da segurança e responsabilidade no trânsito. Além disso, a Maratona Tech, que desafia os estudantes em questões técnicas e computacionais, estimula a geração de soluções tecnológicas e o aprimoramento de competências de programação.

Essas plataformas digitais e competições educacionais podem formar uma combinação poderosa que complementa o ensino tradicional, proporcionando uma experiência educativa mais rica e adaptada aos desafios contemporâneos. Ao mesmo tempo que promovem o protagonismo estudantil e a autonomia, incentivam uma visão mais positiva e engajada sobre o uso da tecnologia na educação se forem utilizadas de forma equilibrada e orientada, essas ferramentas têm o potencial de enriquecer o processo de ensino e aprendizado, tornando-o mais inclusivo, acessível e interessante para todos os alunos.

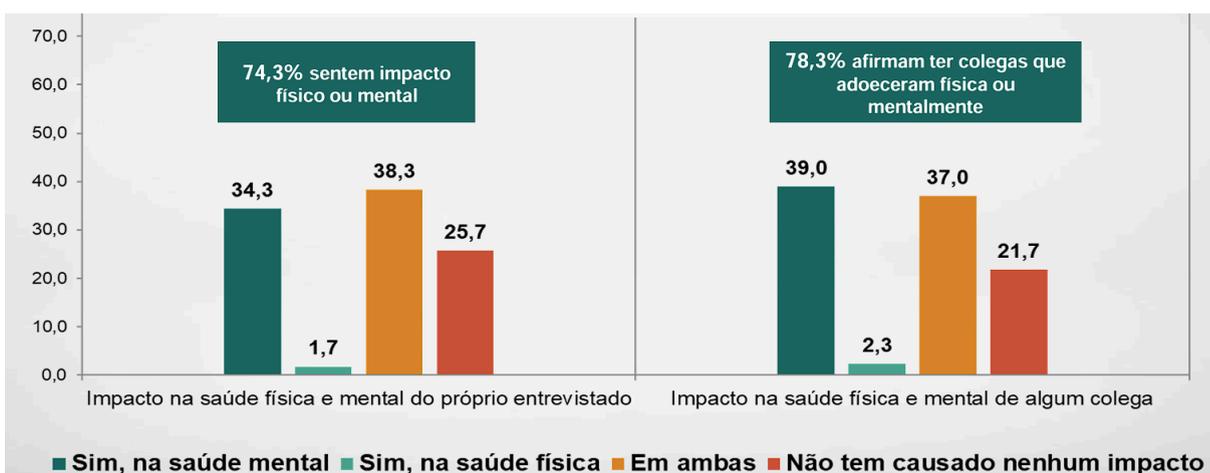
Dessa forma as tecnologias de informação e comunicação (TICs) que é definida como o conjunto de tecnologias que permitem a produção, o acesso e a disseminação de informação e comunicação entre as pessoas, fazem cada vez mais parte do nosso dia a dia ... , ..., Mediante estudos realizados, percebeu que a interação nas telas faz com que esses indivíduos não aprendam a lidar com os problemas do mundo real, sendo um gatilho cada vez maior para depressão, insônia e, finalmente, isolamento e solidão (Santos, Diniz, 2024 p.2).

A utilização cada vez maior das tecnologias de informação e comunicação (TICs) na educação evidencia sua presença constante no dia a dia. Conforme Santos e Diniz estabelecem, as Tecnologias da Informação e Comunicação permitem a criação, obtenção e disseminação de informações, além da comunicação entre pessoas. Contudo, essa interação online pode resultar em efeitos inesperados, como o isolamento social, a insônia e outros elementos que impactam o bem-estar emocional, sublinhando a importância de um uso balanceado e planejado desses recursos no contexto escolar.

Esta reflexão encontra eco nos achados do estudo conduzido pela APP-Sindicato (2023), que destacou os obstáculos encontrados na utilização de plataformas digitais nas escolas estaduais do Paraná. Dentre as questões mencionadas, destacam-se a sobrecarga de trabalho dos professores, a cobrança por objetivos institucionais e a ausência de envolvimento dos alunos. Essas questões destacam a necessidade de reconsiderar a utilização das TICs, assegurando que sua utilização não só complementa o ensino convencional, mas também satisfaça as necessidades concretas de docentes e discentes de forma eficaz e humanizada.

Um dos principais problemas apontados é o caráter obrigatório das plataformas, que muitas vezes são utilizadas como instrumentos de controle e padronização, ao invés de ferramentas pedagógicas. Isso gera uma percepção negativa entre os alunos, que frequentemente enxergam essas ferramentas como tarefas repetitivas e desestimulantes. Além disso, as plataformas tendem a reforçar uma abordagem centrada em metas quantitativas, como taxas de acerto e frequência de uso, em detrimento de uma educação significativa.

Um ponto crucial a ser enfatizado é o efeito das plataformas digitais na saúde física e psicológica dos profissionais da educação. O estudo conduzido enfocou dois aspectos fundamentais: se os participantes acreditavam que o uso dessas plataformas, juntamente com a definição de objetivos, afetava sua saúde física ou mental, e se já tinham observado tais efeitos em colegas de trabalho. Os resultados são apresentados no diagrama a seguir:



**Figura 01:** Gráfico do Impacto da saúde mental. **Fonte:** App- Sindicato. **Descrição:** O gráfico representa a porcentagem dos professores afetados pelas plataformas no quesito de saúde mental ou física.

A imposição de metas e a utilização intensiva de plataformas têm sido identificadas como elementos que provocam excesso de trabalho, levando a doenças entre os educadores. Mais da metade dos profissionais relatou ter sofrido impactos na saúde física ou mental,

demonstrando um problema sistêmico que requer atenção e reavaliação das práticas implementadas.

Embora tenham suas limitações, as plataformas digitais têm um grande potencial para aprimorar o aprendizado, contanto que sejam incorporadas a uma metodologia de ensino bem organizada, evitando serem vistas apenas como objetivos a serem atingidos. Por exemplo, aplicativos interativos podem ser empregados para reproduzir fenômenos astronômicos, ao passo que plataformas de colaboração online simplificam a criação de projetos coletivos. No entanto, para concretizar essas possibilidades, é crucial reconsiderar a maneira como essas ferramentas são postas em prática, dando prioridade à sua integração com metodologias ativas e práticas de ensino relevantes.

Para discutir a questão e sugerir alternativas ao modelo que incentiva a uberização do trabalho do professor, conduziu-se um estudo com 76 estudantes do terceiro ano do ensino médio. Os achados dessa pesquisa serão discutidos no próximo tópico.

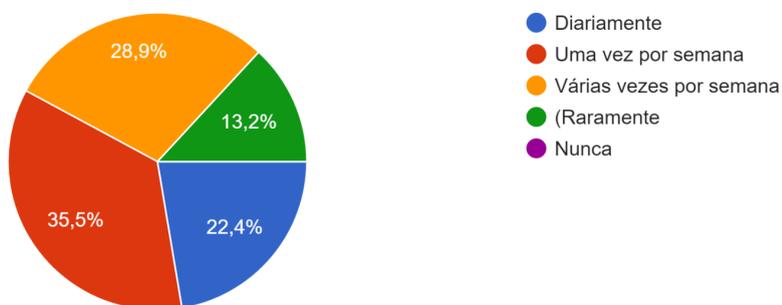
## 5 - PESQUISA ACERCA DAS PLATAFORMA DIGITAIS NA VISÃO DO ALUNO

Atualmente, as plataformas digitais são parte integrante do processo curricular que dá suporte ao ensino presencial e o torna dinâmico e mais acessível. No entanto, a aplicação efetiva dessas ferramentas, principalmente nas escolas estaduais do Paraná, se coloca em um cenário complexo que questiona sua eficiência pedagógica. Embora essas plataformas digitais tragam potencial para a melhoria da aprendizagem, elas são frequentemente utilizadas de forma compulsória e mecanicista para colocar os interesses da instituição à frente de fornecer uma educação significativa e interessante.

Para avaliar a percepção dos estudantes do ensino médio de um escola estadual do Paraná sobre o uso dessas ferramentas, foi aplicado um questionário com 20 questões sobre a visão acerca da , frequência, funcionalidade, estabilidade e aprendizagem realizada a partir das plataformas digitais, para 76 estudantes do ensino médio em colégio estadual do estado do Paraná.

Com que frequência você utiliza plataformas e recursos digitais nas aulas?

76 respostas



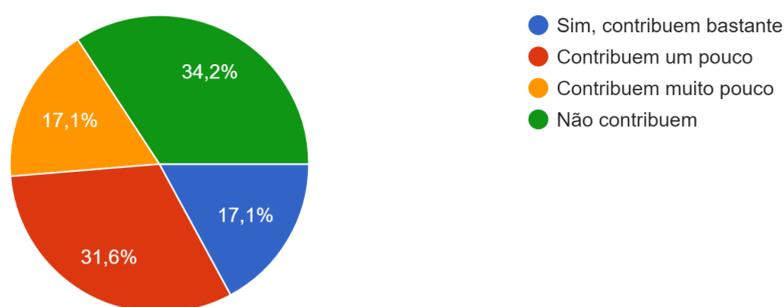
**Figura 02:** Gráfico da frequência dos alunos ao acesso às plataformas digitais. **Fonte:** Autoria própria.

Em relação a frequência, para muitos alunos, as plataformas digitais não desempenham o papel de recursos educativos inspiradores e interativos. Ao contrário, são percebidas como ferramentas que intensificam o conceito de obrigação e controle, desencorajando a participação ativa e a exploração do aprendizado. A utilização desses recursos é moderada, com 48 alunos indicando que os usam "uma vez por semana" ou "várias vezes por semana", enquanto apenas 17 afirmaram que os utilizam todos os dias. No entanto, a avaliação da efetividade dessas ferramentas é alarmante: mais da metade dos estudantes (52

respostas) declarou que os recursos "contribuem pouco" ou "não contribuem" para a compreensão dos conteúdos, enquanto apenas 14 afirmaram que as plataformas contribuem de maneira significativa. Isso demonstra um descompasso evidente entre a finalidade pedagógica das plataformas e a vivência dos alunos.

Você acha que os recursos digitais contribuem para o seu aprendizado de forma significativa?

76 respostas



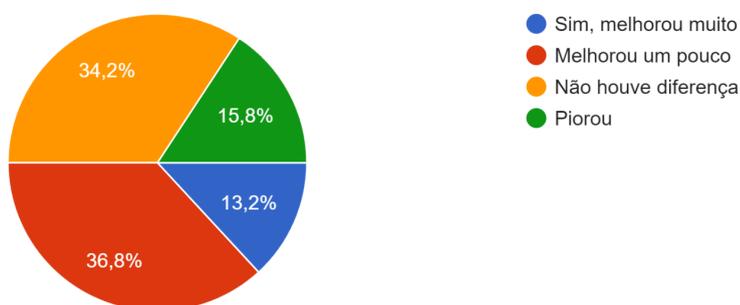
**Figura 03:** Gráfico da contribuição significativa na aprendizagem dos alunos com o uso das plataformas. **Fonte:** Autoria própria

Quase metade dos participantes (43 respostas) declarou que as plataformas "não afetam" ou até "reduzem o interesse" pelas aulas, ao passo que apenas 11% declararam que a utilização dessas ferramentas eleva "consideravelmente" o interesse. Essas informações indicam que, ao invés de inspiradoras, as plataformas são comumente percebidas como monótonas e sem atrativos. Mesmo em relação à facilidade de uso, que poderia ser uma vantagem das tecnologias digitais, os números revelam uma realidade ambígua: 45 estudantes classificaram as plataformas como "relativamente simples" ou "bastante simples", enquanto 30 relataram encontrar dificuldades, das quais 8 enfrentam obstáculos consideráveis para o seu uso. Ademais, 49 estudantes relataram lidar com dificuldades técnicas "sempre" ou "com frequência", o que agrava ainda mais a experiência de aprendizado.

Em relação ao desempenho acadêmico, a maioria dos estudantes percebeu uma melhora apenas "pequena" (27 respostas) ou "nenhuma diferença" (26 respostas). Essa percepção reflete um modelo que não está cumprindo seu papel pedagógico e que, em muitos casos, acaba sendo mais uma fonte de frustração do que de apoio ao aprendizado.

Você sente que seu desempenho nas atividades melhorou com o uso de recursos digitais?

76 respostas



**Figura 04:** Gráfico do desempenho das plataformas digitais na visão dos alunos. **Fonte:** Autoria própria

A pesquisa "Plataformização da Educação", realizada pela APP-Sindicato e pelo IPO em 2023, corrobora os achados desta pesquisa. De acordo com a pesquisa, 91,3% dos docentes se sentem pressionados pelo uso obrigatório de plataformas digitais, enquanto 74,3% relataram efeitos adversos em sua saúde física e mental. Ademais, 43% dos professores declararam sentir-se pressionados por objetivos ligados ao uso dessas tecnologias. Estes dados indicam um contexto onde estudantes e docentes enfrentam obstáculos consideráveis no uso de plataformas digitais, desde problemas técnicos até a ausência de envolvimento e autonomia no processo de ensino.

O estabelecimento de objetivos institucionais e a exigência de utilização das plataformas digitais têm convertido essas ferramentas em ferramentas de controle, ao invés de recursos pedagógicos. Esta perspectiva técnica posiciona os docentes como mediadores entre as plataformas e os estudantes, comprometendo sua independência e diminuindo sua função no processo de ensino-aprendizagem. Simultaneamente, os estudantes começam a ver as plataformas como tarefas sem importância, o que desencoraja sua curiosidade e criatividade.

Nesse contexto, fica clara a necessidade de reavaliar a maneira como as plataformas digitais são incorporadas ao contexto educacional. Este trabalho propõe uma sequência didática para romper com esse modelo rígido e monótono, mostrando que a utilização criativa e dinâmica de ferramentas digitais pode mudar a visão dos alunos. A sequência tem como objetivo recuperar o protagonismo dos estudantes através de atividades interativas, projetos em equipe e a utilização de diversos aplicativos.

## 6 - ASTRONOMIA

A astronomia, como ciência que visa obter uma síntese do universo, dá uma visão mais completa dos fenômenos que compõem o universo. Este capítulo conclui os principais conceitos da astronomia discutidos na sequência didática, verificando como esse conhecimento pode contribuir para estabelecer um elo entre o desenvolvimento tecnológico, o conhecimento do universo e os desafios energéticos enfrentados pela humanidade. As questões aqui consideradas, além de fornecer fundamentos teóricos, referem-se a um avanço relacionado ao potencial pedagógico da astronomia e sua contribuição para o avanço científico e tecnológico.

Um ponto importante a ser destacado é a evolução das estrelas e a organização das estrelas. A Via Láctea abriga o Sol e cerca de 200 bilhões de estrelas a mais e é apenas uma das bilhões de galáxias que compõem o universo visível. Essa visão destaca a interação gravitacional entre as galáxias, que, ao longo de bilhões de anos, colidem e mudam umas às outras para dar origem a novas formações. A teoria do Big Bang esclarece a origem do universo e a formação dos elementos primordiais, como hidrogênio, hélio e lítio, no entanto, foi no interior das estrelas que se formaram os elementos mais pesados, como carbono e ferro, fundamentais para a vida. As explosões estelares, que originaram as supernovas, espalharam esses componentes pelo espaço, possibilitando o aparecimento de novas estrelas e sistemas planetários, como o nosso. Esse processo cósmico destaca a fusão nuclear como um motor do universo e um potencial recurso para o futuro energético da humanidade, conectando astronomia e sustentabilidade de maneira única (Salvador, 2009a).

Antes do advento do telescópio, a astronomia era baseada principalmente na observação visual, influenciando assim as culturas devido ao desenvolvimento de calendários, regras de navegação e inspiração religiosa. Rastrear os movimentos do céu estava entre as atividades astronômicas importantes de civilizações antigas, incluindo os mesopotâmicos e egípcios. Deste ponto de vista, o heliocentrismo surgiu com Copérnico e mais tarde com descobertas empíricas de Galileu e Kepler, reforçando a astronomia como uma ciência experimental. Este desenvolvimento histórico, portanto, vincula crucialmente a curiosidade humana ao progresso científico, que pode ser realizado ainda mais dentro do ambiente escolar para desenvolver uma compreensão contextual e interdisciplinar.

O desenvolvimento contínuo de telescópios modernos, especialmente aqueles localizados no espaço, ampliou a visão da humanidade em relação do universo ao seu redor; detalhes disponíveis em espectros separados do eletromagnetismo através de galáxias, estrelas, até detalhes de exoplanetas — Hubble, James Webb, etc. Esses instrumentos, além de ampliar nossa compreensão do universo, impulsionam avanços tecnológicos com usos na comunicação, medicina e energia. No âmbito educacional, a utilização de telescópios virtuais e simuladores pode aproximar os alunos do encanto pela observação do céu, unindo conceitos teóricos a experiências práticas e interativas (Salvador, 2009b).

A corrida espacial, que começou durante a Guerra Fria, representou um divisor de águas na exploração do universo e na aceleração do avanço tecnológico. Este período, desde o lançamento do Sputnik até a chegada do homem à Lua, alterou a interação humana com o espaço. Tecnologias criadas nesse cenário, como GPS e satélites de comunicação, evidenciam o efeito duradouro dessa era no dia a dia. Na sala de aula, a corrida espacial proporciona um ponto inicial para debates sobre inovação, cooperação global e ética na exploração espacial, unindo ciência e sociedade de maneira harmônica (Siqueira, 2018).

Este capítulo, ao unificar esses assuntos, ressalta como a astronomia vai além de ser uma ciência teórica, tornando-se um elo entre o saber acadêmico e os desafios atuais. A metodologia de ensino sugerida incorpora esses conceitos, oferecendo aos estudantes um entendimento aprofundado e interligado do cosmos, sua história e suas consequências tecnológicas e sociais. Esta visão, simultaneamente cativante e ponderada, reforça a importância da astronomia como um instrumento crucial para a educação, a ciência e a sustentabilidade.

## 7 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA

As sequências didáticas são fundamentais para a organização e sistematização do processo de ensino, atuando como um método que combina atividades de forma lógica e direcionada para atingir metas educacionais claramente estabelecidas. De acordo com Zabala (1998), uma sequência didática consiste em uma série de atividades interligadas e planejadas para alcançar objetivos específicos, indicando claramente um começo e um término para professores e estudantes. Neste cenário, elas não se restringem a uma mera disposição de conteúdos, mas se estabelecem como uma tática pedagógica capaz de estimular um aprendizado relevante, ao alinhar as práticas de ensino com as necessidades, interesses e saberes prévios dos alunos. Zabala, cita que a análise de uma sequência didática deve ser orientada por questões que permitam avaliar sua eficácia e relevância. Entre essas questões, destacam-se as seguintes:

- a) que nos permite determinar os conhecimentos prévios que cada aluno tem em relação aos novos conteúdos de aprendizagem?
- b) cujos conteúdos são propostos de forma que sejam significativos e funcionais para os meninos e meninas?
- c) que possamos inferir que são adequadas ao nível de desenvolvimento de cada aluno?
- d) que representam um desafio alcançável para o aluno, quer dizer, que levam em conta suas competências atuais e as façam avançar com a ajuda necessária; portanto que permitam criar zonas de desenvolvimento proximal e intervir?
- e) que provoquem conflito cognitivo e promovam a atividade mental do aluno, necessária para que estabeleça relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios?
- f) Que promovam uma atitude favorável, quer dizer, que sejam motivadoras em relação à aprendizagem de novos conteúdos?
- g) Que estimulem a autoestima e o autoconceito em relação às aprendizagens que se propõem, quer dizer, que o aluno possa sentir que em certo grau aprendeu, que seu esforço valeu a pena?
- h) Que ajudem o aluno a adquirir habilidades relacionadas com o aprender a aprender, que lhe permitam ser cada vez mais autônomo em suas aprendizagens? (Zabala, 1998, p.63-64)

Estas questões enfatizam a relevância de sugerir atividades que sejam desafiadoras e motivantes durante todo o processo de aprendizado, possibilitando aos estudantes a aquisição eficaz de novos saberes. Ainda fica evidente que os conhecimentos prévios dos alunos devem ser levados em conta como ponto inicial para que possam ser expandidos e aprofundados de forma relevante. Neste cenário, a interação entre professor e estudante adquire uma nova

dinâmica, onde o docente não é mais considerado o único detentor do conhecimento, mas sim um mediador, cuja função é promover a construção coletiva do saber.

Para que uma sequência didática seja efetiva, ela deve ser planejada com base em perguntas norteadoras que avaliem as atividades propostas, tais como: "As atividades permitem identificar os conhecimentos prévios dos alunos?", "Elas são adequadas ao nível de desenvolvimento dos estudantes?" e "Promovem um ambiente de desafio viável e estimulante para o aprendizado?". Essas questões são cruciais para garantir que o processo de ensino não se limite à transmissão de conteúdos, mas também incentive o raciocínio crítico, o engajamento ativo e a construção de novos saberes de forma contextualizada.

Zanatta e Brito (2015) ressaltam que os instrumentos expandem as oportunidades humanas, unindo o indivíduo ao seu objeto de trabalho e incorporando funções estabelecidas em grupo. No âmbito educacional, essas ferramentas ultrapassam objetos tangíveis, incorporando tecnologias e métodos que facilitam o processo de aprendizagem.

...instrumento é o elemento interposto entre o homem e o objeto de seu trabalho, ampliando as possibilidades de ação sobre a natureza. O instrumento é criado para uma finalidade específica, carregando consigo a função para a qual foi desenvolvido e o modo de utilização que lhe foi atribuído por meio do trabalho coletivo (Zanatta; Brito, 2015, p. 4).

No ensino de ciências, instrumentos como telescópios, simuladores e plataformas digitais demonstram como esses recursos facilitam a compreensão de conceitos complexos. Eles não só auxiliam na disseminação de conhecimento, como também incentivam a investigação ativa e o envolvimento dos estudantes com os fenômenos analisados.

Neste cenário, a metodologia da Aprendizagem Visível, abordada no capítulo 3, é uma importante contribuição teórica que melhora as sequências didáticas ao tornar o processo de aprendizagem mais transparente e quantificável, ao integrar tal percepção a uma sequência didática, implica tornar o processo de ensino uma experiência interativa, na qual os resultados e efeitos das práticas de ensino sejam perceptíveis tanto para o docente quanto para o estudante. Uma das partes fundamentais desta metodologia é o diagnóstico inicial, que possibilita traçar o conhecimento prévio dos alunos e reconhecer suas percepções e obstáculos em relação ao assunto em questão. Isso pode ser realizado, por exemplo, através de questionários que incentivem os estudantes a expressarem o que já sabem e o que têm interesse em aprender.

Ao realizar uma sequência didática, é crucial empregar estratégias visíveis, como a definição clara de equilíbrio de sucesso. Os estudantes precisam compreender as expectativas ao término de cada fase, como a habilidade de explicar um fenômeno astronômico ou de associar conceitos de maneira crítica. Este entendimento incentiva um maior envolvimento, já que as metas se tornam palpáveis e os estudantes começam a perceber o valor de seus esforços. Ademais, o retorno constante durante as atividades têm um papel crucial na Aprendizagem Visível, possibilitando modificações no processo de ensino e no aprendizado individual.

A incorporação de tecnologias e recursos digitais nas sequências de ensino potencializa ainda mais o potencial da Aprendizagem Visível. Simuladores, aplicativos interativos e plataformas de colaboração não só ampliam as práticas pedagógicas, como também fornecem métricas tangíveis do avanço dos estudantes, tais como gráficos de desempenho ou relatórios de tarefas executadas. Esses dados podem ser apresentados aos alunos, motivando-os a ponderar sobre seus progressos e obstáculos.

A pesquisa baseada na Aprendizagem Visível também requer o envolvimento direto dos alunos na formação do conhecimento. Isso pode ser alcançado por meio de atividades práticas e projetos colaborativos que incentivem a criatividade, a resolução de problemas e a aplicação dos conceitos aprendidos. Por exemplo, em uma disciplina de Astronomia, os alunos podem ser estimulados a desenvolver representações digitais de constelações ou a simular acontecimentos como eclipses e estações do ano, utilizando tecnologias de acesso simples. Durante essas atividades, os estudantes devem registrar suas reflexões em diários de viagem, criando um registro contínuo de aprendizado e avanço.

A utilização de diários de bordo e autoavaliações como ferramentas metodológicas possibilita que os estudantes assumam um papel mais ativo no processo de aprendizagem. Estes registros registram suas descobertas, incertezas e avanços, auxiliando na solidificação dos conceitos assimilados. Em contrapartida, o educador pode usar esses registros para modificar a sequência de aulas e satisfazer de forma mais eficaz às necessidades particulares da classe, fomentando um ensino verdadeiramente individualizado.

Assim, ao adotar uma metodologia que combina a teoria das sequências didáticas com a Aprendizagem Visível, podemos desenvolver um método de ensino mais dinâmico, reflexivo e fundamentado em evidências. Esta combinação não só oferece aos alunos uma

experiência de aprendizado mais rica e relevante, mas também reforça a função do docente como mediador e facilitador do saber. A sequência didática que será discutida neste estudo visa ilustrar como essa integração pode revolucionar a educação, tomando a Astronomia como foco principal para explorar conceitos científicos, fomentar habilidades críticas e envolver os estudantes numa viagem de descoberta e autoconhecimento.

## 7.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA

O plano de aula foi elaborado para duas turmas do terceiro ano do Novo Ensino Médio, concentrando-se no campo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, dividido em três aulas semanais de 50 minutos. Com base na BNCC e nos Itinerários Formativos, procura unir Astronomia e Energia, discutindo a sustentabilidade, progressos científicos e obstáculos ambientais.

A meta é oferecer um entendimento dos fenômenos físicos e astronômicos, vinculando-os ao uso sustentável de energia e aprimorando habilidades críticas nos alunos para que possam lidar com os desafios atuais de maneira ética e consciente.

Os temas abordados abrangem a fusão nuclear no Sol, a evolução estelar, os telescópios atuais e a sustentabilidade energética. Os estudantes exploram o impacto da astronomia nos progressos tecnológicos e analisam a importância do Sol como fonte de energia essencial para a Terra, segue-se a tabela resumindo as aulas:

Aula	Tema	Duração (minutos)
01	Introdução a Astronomia	30
02	Evolução Estelar	70
03	O Sol e a Fusão Nuclear	70
04	Meios de Observar o Céu	70
05	Observatório	30
06	Produção de Materiais	70
07	Evento Comunitário	70
08	Feedback	30

**Tabela:** Resumo da Sequência Didática. **Fonte:** Autoria própria

## AULA 01

**Tema:** Introdução à astronomia.

**Duração:** 30 minutos

**Objetivos:** Levantar os conhecimentos prévios dos estudantes e esclarecer a sequência didática.

- Recomenda-se iniciar a aula expondo a sequência didática, objetivos e conteúdos a serem trabalhados nas aulas que estarão por vir, em paralelo explicando como funcionará o sistema de avaliação, cuja metodologia será exposta logo em breve no tópico avaliação. A Exposição deve levar aproximadamente 10 minutos e após essa etapa o professor deverá formar os grupos entre os alunos (4 - 6 pessoas) para realizarem as futuras atividades em conjunto.
- Para finalizar a aula será aplicado um questionário, usando o google documentos, deve-se ser anexado na aba atividade no classroom para que cada grupo de alunos possa acessar uma cópia. O questionário tem perguntas sobre o conhecimento prévio dos alunos, a fim de coletar informações acerca de seus conhecimentos, tais perguntas encontram-se no apêndice B.

## AULA 02

**Tema:** Evolução Estelar.

**Duração :** 70 minutos.

**Objetivos:** Estudar do ciclo de vida das estrelas e o impacto da exploração espacial na nossa compreensão sobre estrelas de baixa e alta massa e buracos negros.

- Recomenda-se iniciar a aula fazendo uma observação das estrelas a partir do *Stellarium*, observatório virtual disponível no formato de site e aplicativo, a fim de criar impacto visual dos alunos. Note-se que os alunos poderão usar seus celulares ou computadores do colégio para explorarem em pequenos grupos essa plataforma.
- A partir da exploração o professor deve fazer uma pergunta para ser debatida entre os grupos: "Como se cria uma estrela ?". Dado o tempo de 15 minutos dos alunos

debaterem, o professor precisará mediar um debate de 10 minutos entre os grupos para coletar as ideias discutidas.

- Com a finalização do debate, o tempo restante da aula será dedicado à exposição dos conceitos do ciclo de vida das estrelas, através de slides, vídeos e animações.

### AULA 03

**Tema:** O Sol e a Fusão Nuclear.

**Duração:** 70 minutos.

**Objetivos:** Explicar o processo de fusão nuclear e a importância do Sol como fonte de energia para a Terra.

- Recomenda-se iniciar com uma visualização e compreensão das reações de fusão nuclear no núcleo do Sol por meio de simuladores digitais, como o *PhET Simulation*, seguindo o modelo da aula anterior e dedicando 10 minutos para essa etapa.
- Logo em sequência deve-se promover uma análise teórica acerca do processo de fusão nuclear, durante 30 minutos.
- Os próximos 30 minutos serão dedicados a explorar e discutir as tentativas atuais de recriar a fusão nuclear em laboratório, abordando os desafios e avanços tecnológicos envolvidos. Tal discussão deverá ser realizada com os alunos registrando seus aprendizados e dúvidas na plataforma padlet, assim promovendo a reflexão e o compartilhamento de ideias.

### AULA 04

**Tema :** Meios de observar o céu.

**Duração:** 70 minutos.

**Objetivo:** Abordar questões sobre como era a visualização do céu antes da invenção dos telescópios.

- A aula será norteada a partir da questão “ O que é possível perceber observando o céu?”, no qual inicialmente será dedicado 15 minutos para a exposição e debate de ideias a partir da pergunta.
- Nos próximos 15 minutos será feita uma investigação em grupo sobre o impacto cultural da astronomia em diferentes sociedades, e uma comparação com impacto pós telescópios.
- Nos últimos 40 minutos será transmitido o vídeo “As Primeiras Imagens do James Webb vão MUDAR a ASTRONOMIA” disponível no youtube e de autoria do Ciência Todo Dia, e em sequência será exposto os principais telescópios e suas influências atualmente.

## AULA 05

**Tema:** Observatório

**Duração:** 30 minutos.

**Objetivo:** Simular um planetário por meio de plataformas digitais.

- Recomenda-se dedicar 20 minutos da aula com uma experiência imersiva usando o telescópio virtual o Stevinson, aplicativos cuja função é selecionar corpos celestes e analisar fotos com diferentes ampliações, assim destacando a importância dos telescópios espaciais para o avanço do conhecimento científico. Durante a análise, os alunos deverão tirar fotos de luas, planetas, estrelas e anexar aos seus diários formativos.
- Para finalizar, os 10 minutos finais serão usados para revisar o funcionamento dos telescópios e os conceitos que englobam.

## AULA 06

**Tema:** Produção de Materiais de divulgação.

**Duração:** 70 minutos.

**Objetivo:** Produzir tirinhas de humor com temas da astronomia para serem usados como material de divulgação.

- Recomenda-se que o professor inicie a aula mostrando em sala de aula algumas tirinhas cômicas sobre o tema para que os alunos tenham uma referência para atividade que precede.
- Em sequência os alunos deverão criar suas próprias tirinhas usando aplicativos de edição de imagem ou até mesmo usando papel e canetas, os alunos terão 50 minutos destinado a criação de tirinhas.
- Após a criação, as tirinhas serão compartilhadas e os alunos terão 10 minutos para analisarem todas as produções.

## AULA 07

**Tema:** Evento comunitário.

**Duração :** 70 minutos.

**Objetivos:** Divulgar o material criado pelos alunos para os demais estudantes do colégio ou de sua comunidade, a fim de ter uma divulgação científica.

- Recomenda-se fazer uma feira de ciências em união com os demais professores , para que tenham várias apresentações diversificadas a serem apresentadas.
- Para ter uma melhor apresentação, o professor deve pedir para que os alunos façam uma pesquisa sobre curiosidades do universo para contar a todos que forem visitar suas tirinhas e suas fotos tiradas nas aulas anteriores.

## AULA 08

**Tema:** Feedback.

**Duração:** 30 minutos.

**Objetivos:** Com a finalização da sequência didática será aplicado um questionário para obter os dados da evolução da concepção dos alunos acerca da utilização didática das plataformas digitais, o questionário se encontra no Apêndice C, e a estimativa é de 30 minutos para a explicação e aplicação do questionário e uma conclusão final de todos os temas que foram abordados até então.

## AVALIAÇÃO

O método avaliativo consistirá na aplicação de um diário formativo, feito no Google Apresentação, no qual os alunos deverão preencher semanalmente e entregar no final da aplicação da sequência didática. Tal diário será postado na plataforma do Google Classroom, em uma turma criada previamente com todos os estudantes da turma, na aba de atividades e com a opção de criar uma cópia para cada aluno.

No diário formativo o aluno deverá preencher algumas informações como:

- Data: Data que ocorrem as aulas da semana;
- Temática: Tema abordado durante as aulas;
- Dúvidas e curiosidades: Dúvidas, comentários e curiosidades que surgiram ao longo da semana, seja dentro ou fora da sala de aula;
- Desempenho do grupo: Área dedicada para dar um feedback em relação aos trabalhos em equipes que foram realizados;
- Reflexões: Dedicado a descrever conhecimentos e reflexões criadas devido às aulas.
- Temáticas vivenciadas: Local para colocar referências como músicas, filmes, séries e entre outros que o estudante vivenciou durante a semana e que seja realizada a um dos temas abordados.

Como segue-se o modelo:

<b>DATA:</b>		<b>TEMÁTICA VIVENCIADAS:</b>
<b>TEMÁTICAS:</b>		
<b>DÚVIDAS E CURIOSIDADES:</b>	<b>DESEMPENHO DO GRUPO</b>	<b>REFLEXÃO</b>

**Figura 05:** Modelo De Diário Formativo **Fonte:** Autoria própria

## 8 - RESULTADOS

A aplicação da sequência didática proporcionou resultados significativos, evidenciando o impacto positivo de uma abordagem metodológica estruturada e interativa. Na primeira aula, os alunos demonstraram grande interesse ao participar do levantamento de conhecimentos prévios sobre astronomia. Cerca de 65% já possuíam alguma familiaridade com temas básicos, como planetas e constelações, mas menos de 20% conheciam conceitos como fusão nuclear ou evolução estelar.

A introdução do diário formativo no Google Classroom aconteceu de uma forma gradual, já que grande parte dos estudantes não sabiam utilizar de forma eficiente tal plataforma, durante todo o processo da sequência didática foi notada uma dificuldade dos alunos com questões envolvendo informática, um problema que merece destaque foi a falta de conhecimento do alunos de como editar texto no google documentos e world.

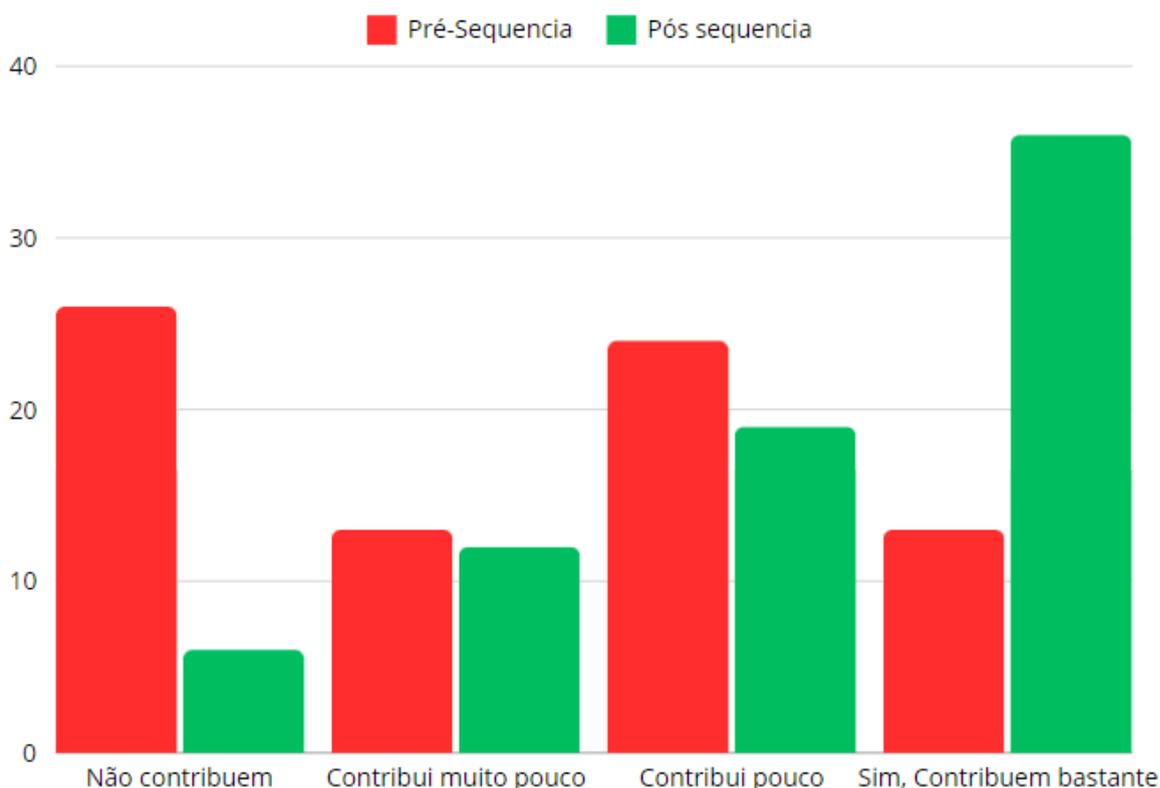
A sequência didática como um todo proporcionou uma experiência abrangente e enriquecedora para os alunos, integrando teoria e prática de maneira a promover o engajamento e a compreensão dos conceitos astronômicos. Desde as primeiras atividades, os estudantes demonstraram curiosidade e interesse, o que ficou evidente nas discussões em grupo, nos registros nos diários formativos e no uso das ferramentas digitais propostas. A pergunta "Como se cria uma estrela?" exemplificou o potencial das estratégias interativas para estimular o pensamento crítico e a formulação de hipóteses, que foram amplamente discutidas e fundamentadas pelos participantes.

A utilização de simuladores digitais, tais como o PhET e programas de mapa estelar, provou ser um recurso crucial para entender conceitos abstratos, tais como fusão nuclear e evolução estelar. A experiência prática com os fenômenos astronômicos não só simplificou o aprendizado, como também despertou o interesse dos alunos em aplicações científicas e tecnológicas correlatas. Reflexões acerca dos obstáculos e progressos em campos como a fusão nuclear em grande escala ressaltaram a participação crítica dos estudantes, que demonstraram atenção às consequências práticas do conhecimento obtido.

As atividades também promoveram a avaliação histórica e cultural, conectando os estudantes às técnicas de observação astronômica anteriores à criação dos telescópios e aos progressos gerados pela corrida espacial. A elaboração de "diários astronômicos" pelos

coletivos evidenciou um entendimento detalhado do impacto cultural da astronomia, vinculando-a a elementos como mitologias, calendários e tecnologias. Ademais, as vivências imersivas com telescópios virtuais foram particularmente benéficas para solidificar o entendimento sobre instrumentos contemporâneos, fomentando a fusão entre tecnologia e ciência.

Com o feedback foi possível notar a diferença de percepção da visão dos alunos em relação ao uso de plataformas digitais, destaca-se a comparação entre os dados da contribuição das plataformas digitais para uma aprendizagem significativa mencionada no capítulo 5, na figura 03.



**Figura 06:** Gráfico Pós sequência didática. **Fonte:** Autoria própria **Descrição:** Gráfico de comparação em % dos 76 alunos entrevistados acerca do desempenho positivo que as plataformas digitais.

Assim pode-se dizer que a sequência didática não só atingiu suas metas pedagógicas, como também estimulou o envolvimento ativo dos estudantes, enfatizando a relevância do aprendizado colaborativo e relevante. A união de práticas de reflexão, recursos tecnológicos e discussões direcionadas criou um ambiente de aprendizado dinâmico, onde os alunos tiveram

a oportunidade de explorar os temas de maneira criativa e crítica. No final, o envolvimento e a independência exibidos pelos estudantes confirmaram o êxito da proposta, que conseguiu ajustar o ensino de astronomia aos desafios e necessidades do cenário educacional atual.

## 9 - CONCLUSÃO

Este estudo apresentou uma sequência didática que se mostra promissora no ensino de Astronomia e Energia no contexto do Novo Ensino Médio seguindo uma proposta ancorada nos princípios da BNCC e dos Itinerários de Formação que alavanca metodologias ativas, tecnologias digitais e práticas reflexivas para uma aprendizagem relevante. O uso de recursos digitais como simuladores, aplicativos para observações astronômicas e plataformas de colaboração serviu não só para facilitar a compreensão dos conceitos, mas também para provocar uma atitude proativa e participativa por parte dos alunos.

Os achados que, por sua vez, quando utilizada de forma equilibrada e bem pensada, a tecnologia digital pode tornar a sala de aula um espaço dinâmico e interativo onde podem ser criadas aptidões adequadas à promoção de habilidades críticas, criativas e colaborativas dos alunos. A relação dos temas de Astronomia e Energia com questões atuais, como sustentabilidade e progresso tecnológico, auxiliou os estudantes a entenderem a importância desses tópicos para a sociedade contemporânea e suas consequências para o futuro.

No entanto, o estudo também evidenciou a importância de um maior zelo na aplicação dessas ferramentas digitais. A utilização imprópria ou exagerada pode resultar em sobrecarga tanto para estudantes quanto para docentes, conforme demonstrado em pesquisas que condenam a "plataformização" da educação. Este contexto destaca a relevância de elaborar estratégias de ensino que enfatizem a incorporação balanceada das tecnologias, adequando-as às demandas e interesses dos alunos.

Outro aspecto importante foi a ênfase na Aprendizagem Visível, que permitiu uma avaliação constante e estruturada do avanço dos estudantes. A abordagem adotada possibilitou a identificação dos conhecimentos prévios, o acompanhamento do avanço conceitual e a adaptação das táticas de ensino durante a sequência didática. Ademais, ao atribuir protagonismo aos alunos, a metodologia evidenciou o papel ativo do estudante como protagonista de seu próprio aprendizado, estabelecendo o processo de ensino como uma vivência colaborativa e reflexiva.

Isso nos permitirá refletir sobre a relevância e as dificuldades de usar tais canais na educação. De fato, esses tipos de ferramentas têm um potencial enorme — particularmente em campos como astronomia e física — já que ideias abstratas e relevância são baseadas em

fenômenos que geralmente não são visíveis em observações diretas. Essas plataformas permitem simulações interativas, explorações cósmicas de realidade virtual e canais interativos ao vivo de comunicação entre professor e aluno. No entanto, a introdução de ferramentas de software na Nova Escola Secundária vem acompanhada de uma visão mecanicista e metatizada desses canais que os reconfiguram em instrumentos pedagógicos e mecanismos de controle e cobrança por resultados. Os requisitos do trabalho eram tais que as ferramentas nem mesmo eram integradas em metodologias significativas; o uso de tal tecnologia levou os alunos a colocar a obtenção de fins ilusórios antes da verdadeira absorção do conhecimento. Ao mesmo tempo, estão sobrecarregados e sob tanta pressão para produzir bons indicadores, o que em muitos casos compromete sua saúde, seja física ou mental. Uma centralidade destacada por esta reflexão como um problema central do atual sistema educacional: prioridade aos números e estatísticas, em detrimento de uma aprendizagem efetiva e transformadora.

## REFERÊNCIAS:

ANDRADE, Julia Pinheiro. **Aprendizagem visível: experiências teórico-práticas em sala de aula**. São Paulo: Panda Educação, 2021.

APP-SINDICATO. **Plataformização da Educação: percepção dos professores(as) sobre a plataformização da educação no estado do Paraná - Parte I**. Instituto de Pesquisa e Opinião, 2023.

APP-SINDICATO. **Proposta do Referencial Curricular do Novo Ensino Médio chega ao Conselho Estadual de Educação, após consulta pública da Seed**. Curitiba, 01 abr. 2021. Disponível em: <https://appsindicato.org.br/proposta-do-referencial-curricular-do-novo-ensino-medio-chega-ao-conselho-estadual-de-educacao-apos-consulta-publica-da-seed/>. Acesso em: 02 nov. 2024.

AZEVEDO, R. C. **Uma sequência didática para o ensino do tema: produção e consumo de energia elétrica**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2021.

CASSIO, Fernando; GOULART, Débora. **A implementação do Novo Ensino Médio nos estados: das promessas ao ensino médio nem-nem**. Revista Retratos da Escola, Brasília, 2022.

HATTIE, John. **Aprendizagem visível para professores**. Porto Alegre: Penso Editora, 2017.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Caderno de Itinerários Informativos**. Vol. 2. Curitiba, 2024.

NOGUEIRA, Salvador. **Astronomia**. Brasília: MEC, 2009a.

NOGUEIRA, Salvador. **Astronáutica**. Brasília: MEC, 2009b.

OBMEP. **Apresentação**. Disponível em: <http://obmep.org.br/apresentacao.htm>. Acesso em: 05 nov. 2024.

PARANÁ. Secretaria de Educação do Paraná. **Inglês Paraná**. Disponível em: [https://www.educacao.pr.gov.br/ingles\\_parana](https://www.educacao.pr.gov.br/ingles_parana). Acesso em: 01 nov. 2024a.

PARANÁ. Secretaria de Educação do Paraná. **Matemática Paraná: Matific**. Disponível em: [https://www.educacao.pr.gov.br/matematica\\_parana\\_matific](https://www.educacao.pr.gov.br/matematica_parana_matific). Acesso em: 01 nov. 2024b.

PARANÁ. Secretaria de Educação do Paraná. **Programação Paraná**. Disponível em: <https://www.educacao.pr.gov.br/programacao>. Acesso em: 01 nov. 2024c.

SANTOS, Vitória Viana de Souza; DINIZ, Jessica Perreira. **Uso de telas e os perigos à saúde mental de crianças e adolescentes: revisão integrativa**. São Paulo: Rev Recien. 2024.

SIQUEIRA, Leandro. **Bring data! Corrida espacial e inteligência**. Diálogos, 2018.

SOUZA, Mônica Ribeiro; BARBOSA, Renata Peres; KORBES, Cléci. **A reforma do ensino médio no Paraná: dos enunciados da Lei 13.415/17 à regulamentação estadual**. Revista Retratos da Escola, Brasília, p. 399-417, 2022.

SOUZA, Raquel Aparecida; GARCIA, Luciana Nogueira de Souza. **Estudos sobre a Lei 13.415/2017 e as mudanças para o novo ensino médio**. Jornal de Políticas Educacionais, set. 2020.

ZABALA, Antoni. **Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## APÊNDICE A - FORMULÁRIO DAS PLATAFORMAS DIGITAIS

Responda as perguntas abaixo com sinceridade. Suas respostas são importantes para entendermos como os recursos digitais estão contribuindo para o seu aprendizado e como podemos melhorar a experiência de uso dessas ferramentas.

1. Idade
2. Série
3. Sexo
  - Masculino
  - Femenino
  - Prefiro não responder
4. Com que frequência você utiliza plataformas e recursos digitais nas aulas?
  - Diariamente
  - Uma vez por semana
  - Várias vezes por semana
  - Raramente
  - Nunca
5. Quais das plataformas ou aplicativos abaixo você utiliza nas aulas? (Marque todos que se aplicam)
  - Desafio Paraná
  - Robótica Paraná
  - Alura
  - Experimentos Digitais ( Phet Simulador)
  - Outro:
6. Você sente que as plataformas digitais facilitam o entendimento dos conteúdos estudados?
  - Sim, muito
  - Em parte
  - Pouco
  - Não, não ajudam
7. O uso de recursos digitais aumenta seu interesse pelo conteúdo das aulas?
  - Sim, aumenta bastante
  - Aumenta um pouco
  - Não influencia

- Diminui meu interesse
8. Você considera os recursos digitais fáceis de usar?
- Sim, muito fáceis
- Relativamente fáceis
- Um pouco difíceis
- Muito difíceis
9. Com que frequência você encontra dificuldades técnicas (como problemas de conexão ou de funcionamento) ao utilizar plataformas digitais?
- Nunca
- Raramente
- Frequentemente
- Sempre
10. Você acha que os recursos digitais contribuem para o seu aprendizado de forma significativa?
- Sim, contribuem bastante
- Contribuem um pouco
- Contribuem muito pouco
- Não contribuem
11. Você sente que seu desempenho nas atividades melhorou com o uso de recursos digitais?
- Sim, melhorou muito
- Melhorou um pouco
- Não houve diferença
- Piorou
12. Os recursos digitais ajudam você a estudar de forma mais autônoma e independente?
- Sim, ajudam bastante
- Ajudam em parte
- Ajudam pouco
- Não ajudam
13. Você sente que o uso de plataformas e recursos digitais ajuda a tornar o aprendizado mais interativo e interessante?
- Sim, muito interativo e interessante
- Em parte
- Pouco

- Não faz diferença
14. Você se sente motivado(a) a usar as plataformas e recursos digitais de maneira séria e comprometida?
- Sim, totalmente comprometido(a)
- Em parte comprometido(a)
- Raramente comprometido(a)
- Não levo a sério
15. Você acredita que o uso de recursos digitais nas aulas é apenas uma obrigação, ou realmente te ajuda a aprender?
- Realmente me ajuda a aprender
- Em parte ajuda, em parte é uma obrigação
- É apenas uma obrigação
16. Você acha que as atividades realizadas nas plataformas digitais são importantes para o aprendizado?
- Sim, são muito importantes
- São importantes
- Não são muito importantes
- Não são importantes
17. Na sua opinião, o uso de plataformas digitais é mais proveitoso do que o ensino tradicional?
- Sim, é mais proveitoso
- Ambos são igualmente proveitosos
- Prefiro o ensino tradicional
- Não tenho opinião formada
18. Você teria alguma sugestão para melhorar o uso de plataformas e recursos digitais nas aulas?
19. Quais recursos digitais você gostaria que fossem incluídos ou utilizados de forma diferente nas aulas?
20. Alguma observação adicional sobre seu uso e a sua opinião sobre as plataformas digitais nas aulas?

## APÊNDICE B - CONHECIMENTO PRÉVIO

1. A estrutura do tempo, incluindo dias, semanas, mês e ano, está conectada a algum evento astronômico? Se sim, quais seriam?
2. Como o sol funciona?
3. Como funciona um telescópio?
4. O Homem chegou à lua?
5. Qual é o seu entendimento sobre Astronomia?
6. O que caracteriza as constelações? Poderia mencionar algumas que você conhece?
7. Explique o movimento dos corpos celestes que você conhece (como a Terra, o Sol e a Lua).
8. Qual é o seu conhecimento acerca de eclipses?
9. Como se distingue um planeta de uma estrela?
10. Existe algum progresso tecnológico que foi impulsionado pela Astronomia? Caso positivo, qual?
11. Quais são as tecnologias espaciais que usamos diariamente, tais como satélites, GPS e energia solar?

## APÊNDICE C - FORMULÁRIO PÓS-SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1. O que você entende por Astronomia após as aulas?
2. Você consegue identificar e descrever algumas constelações que aprendeu durante as aulas?
3. Descreva os movimentos dos astros, como a Terra, o Sol e a Lua, que você aprendeu.
4. Explique o que você sabe sobre eclipses agora.
5. Qual a diferença entre um planeta e uma estrela, de acordo com o que foi ensinado?
6. Como foi a sua experiência utilizando ferramentas tecnológicas para aprender Astronomia?  
 Muito positiva     Positiva     Neutra     Negativa
7. Você acha que as ferramentas tecnológicas ajudaram a entender melhor os conteúdos de Astronomia?  
 Sim, ajudaram muito     Ajudaram um pouco     Não ajudaram  
 Prejudicaram
8. Qual a sua percepção sobre a utilização de tecnologias digitais na aprendizagem após essas aulas?  
 Muito eficaz     Eficaz     Pouco eficaz     Não eficaz
9. Você acredita que a Astronomia impulsionou avanços tecnológicos importantes? Se sim, quais?
10. Quais tecnologias espaciais estudadas durante as aulas você acha que têm impacto em nosso dia a dia (por exemplo, satélites, GPS, energia solar)?
11. O uso de plataformas digitais nas aulas aumentou seu interesse pelo conteúdo de Astronomia?  
 Sim, aumentou bastante     Aumentou um pouco  
 Não influenciou     Diminuiu meu interesse
12. Você encontrou dificuldades técnicas (como problemas de conexão ou de funcionamento) ao utilizar plataformas digitais durante as aulas?  
 Nunca     Raramente     Frequentemente     Sempre
13. Você acredita que os recursos digitais contribuíram para o seu aprendizado de forma significativa?  
 Sim, contribuíram bastante     Contribuíram um pouco  
 Contribuíram muito pouco     Não contribuíram

14. Você sente que seu desempenho nas atividades de Astronomia melhorou com o uso de recursos digitais?
- Sim, melhorou muito       Melhorou um pouco
- Não houve diferença       Piorou
15. Você se sente motivado(a) a usar as plataformas e recursos digitais de maneira séria e comprometida após essas aulas?
- Sim, totalmente comprometido(a)     Em parte comprometido(a)
- Raramente comprometido(a)       Não levo a sério
16. Qual é a sua opinião sobre o uso de plataformas digitais em comparação com o ensino tradicional após essa sequência de aulas?
- Mais proveitoso                       Igualmente proveitoso
- Prefiro o ensino tradicional     Não tenho opinião formada
17. Você tem alguma sugestão para melhorar o uso de plataformas e recursos digitais nas aulas futuras?
18. Quais recursos digitais você gostaria que fossem incluídos ou utilizados de forma diferente nas próximas aulas?
19. Alguma observação adicional sobre sua experiência com plataformas digitais nas aulas de Astronomia?