

Enfoque dado à Astronomia no Novo Ensino Médio paranaense

Focus given to Astronomy in the new Paraná High School education

Taisy Fernandes Vieira^{1,2}, Michel Corci Batista^{2,3}, Oscar Rodrigues dos Santos^{*2,3}

¹Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Maringá, PR, Brasil.

²Polo Astronômico Rodolpho Caniato, Campo Mourão, PR, Brasil.

³Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, PR, Brasil.

Recebido em 17 de fevereiro de 2025. Aceito em 02 de março de 2025.

O artigo analisa o enfoque dado ao ensino de Astronomia no Novo Ensino Médio do Paraná, utilizando a plataforma RCO (Registro de Classe Online). A reforma de 2022 trouxe consigo a plataformização da educação, com o uso intensivo de tecnologias digitais, como o RCO, que oferece aulas pré-estruturadas em formato de vídeo e PPT. A análise das aulas de Astronomia no RCO revela que os conteúdos estão concentrados no primeiro trimestre da primeira série do Ensino Médio. No entanto, foram identificados erros conceituais, como a representação incorreta da excentricidade da órbita da Terra, e lacunas no currículo, como a falta de aplicação da Lei da Gravitação Universal para explicar o movimento de satélites artificiais. Além disso, o material didático apresenta problemas de clareza e precisão, com erros gramaticais e conceituais. O estudo conclui que, embora o currículo paranaense busque uma educação integrada e crítica, a execução atual das aulas, guiadas por avaliações padronizadas e abordagens expositivas, não atinge plenamente esses objetivos. Recomenda-se uma reestruturação das aulas para incorporar metodologias mais interativas e integradas, garantindo uma compreensão significativa e crítica dos conceitos astronômicos.

Palavras-chave: Astronomia, Ensino, Políticas Educacionais, Padronização.

The article analyzes the approach to Astronomy education in Paraná's New High School curriculum, using the RCO (Registro de Classe Online) platform. The 2022 reform introduced the platformization of education, with intensive use of digital technologies such as RCO, which provides pre-structured lessons in video and PPT format. An analysis of Astronomy lessons on RCO reveals that the content is concentrated in the first trimester of the first year of high school. However, conceptual errors were identified, such as the incorrect representation of Earth's orbital eccentricity, as well as gaps in the curriculum, including the absence of the application of the Law of Universal Gravitation to explain the motion of artificial satellites. Furthermore, the instructional material presents issues of clarity and accuracy, with grammatical and conceptual errors. The study concludes that, although Paraná's curriculum aims for an integrated and critical education, the current implementation of lessons, guided by standardized assessments and lecture-based approaches, does not fully achieve these objectives. A restructuring of lessons is recommended to incorporate more interactive and integrated methodologies, ensuring a meaningful and critical understanding of astronomical concepts.

Keywords: Astronomy, Teaching, Educational Policies, Standardization.

1. Introdução

A Astronomia, como uma das ciências mais antigas, desempenha um papel crucial na formação de uma compreensão abrangente do universo e de nosso lugar nele. Incorporar a Astronomia no currículo escolar não apenas enriquece o conhecimento científico dos alunos, mas também estimula a curiosidade e a imaginação, características essenciais para o desenvolvimento intelectual [1]. Em um mundo cada vez mais orientado pela ciência e pela tecnologia, a Astronomia pode integrar

conceitos de física, matemática, química entre outras disciplinas, proporcionando uma educação interdisciplinar que reflete a complexidade do mundo real [2–7].

Além de seu valor educacional intrínseco, o ensino de Astronomia tem implicações significativas para a educação moderna, especialmente no que diz respeito ao estímulo do interesse dos alunos por ciências exatas e tecnologia. A exploração do cosmos e a compreensão dos fenômenos astronômicos despertam um fascínio natural, que pode ser canalizado para motivar os alunos a seguir carreiras em STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática). Estudos têm mostrado que a exposição a tópicos astronômicos pode aumentar o engajamento dos alunos e melhorar sua percepção das ciências como campos dinâmicos e inovadores [8].

*Endereço de correspondência: oscarsantos@utfpr.edu.br
Editor-Chefe: Marcello Ferreira

Batista, Fusinato e Ramos [9] ressaltam que o ensino de Astronomia frequentemente passa despercebido ao longo do ano letivo nas escolas. Isso ocorre porque a disciplina de Ciências é geralmente ministrada por professores formados em áreas que não incluem uma formação específica em Astronomia. No ensino médio, mesmo quando a Astronomia é abordada na disciplina de Física, a ênfase tende a ser limitada às leis de Kepler e à lei da gravitação universal de Newton. Estas são frequentemente tratadas de forma matemática e repetitiva, sem promover situações criativas que poderiam engajar os alunos [10]. Como resultado, a Astronomia acaba sendo um dos últimos tópicos nos livros didáticos, muitas vezes não sendo alcançada, o que restringe o potencial da disciplina de inspirar e despertar um interesse pelas ciências exatas e tecnologias.

Segundo Langhi e Nardi [11], ao refletirem sobre esse cenário sinalizam que o principal problema é que a Astronomia não é uma disciplina independente, e sim tratada como um capítulo no ensino de Física no ensino Médio ou de Ciências no ensino Fundamental.

Na atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC) proposta para o Ensino Médio, foi estabelecida a área de “Ciência da Natureza e suas Tecnologias”, que passou a integrar as seguintes Unidades Temáticas: “Matéria e Energia” e “Vida, Terra e Cosmos”. O documento curricular para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias delineia três “competências específicas”, cada uma acompanhada de suas respectivas habilidades associadas [12]. Dentro deste contexto, apenas três habilidades fazem menção explícita a objetos de conhecimento da Astronomia, e todas estão vinculadas à competência específica 2, que se relaciona mais diretamente com a Unidade Temática “Vida, Terra e Cosmos” [10].

A institucionalização da BNCC transforma o currículo básico nacional em um componente inseparável das políticas públicas curriculares. Diferentemente dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que atuavam como orientações, a BNCC se estabelece como uma norma estatal prescritiva e impositiva. Com a criação da BNCC, o estado do Paraná desenvolveu o Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (RCEMPR), que, embora siga as diretrizes gerais da BNCC em termos de competências, inclui conteúdos de Astronomia a serem abordados durante a primeira série do Ensino Médio na disciplina de Física [13].

Além do desenvolvimento do RCEMPR, a Secretaria de Educação do estado implementou uma série de medidas para padronizar o ensino em todas as disciplinas. Isso inclui a criação de planejamentos detalhados, aulas em formato de PowerPoint, vídeos educativos e atividades para casa, cobrindo todos os conteúdos do currículo. Nesse contexto, o papel do professor de Física é significativamente transformado, pois ele se vê na posição de apenas reproduzir o material já estruturado pela secretaria. Essa abordagem, centrada na racionalidade técnica, limita a autonomia e a criatividade docente, reduzindo o espaço para adaptações pedagógicas que

poderiam atender melhor às necessidades específicas dos alunos. Em vez de atuar como mediadores do conhecimento, os professores são direcionados a seguir um roteiro predefinido, o que pode impactar a qualidade do ensino e o engajamento dos estudantes.

Com a padronização do ensino de Astronomia no Ensino Médio do Paraná, por meio do uso de planejamentos centralizados e materiais didáticos pré-estruturados, tem-se a seguinte questão de investigação: qual o enfoque dado ao ensino de Astronomia nas aulas preparadas pela Secretaria de Educação do Paraná (SEED-PR) e quais são os principais erros conceituais identificados nesses materiais? Nesse contexto, por meio da análise documental desta pesquisa, objetiva-se compreender quais são os conteúdos de Astronomia abordados no Ensino Médio no estado do Paraná e como esses estão sendo apresentados aos professores da Educação Básica.

2. Bases Teóricas para o Ensino de Astronomia no Currículo Paranaense

Com a aprovação de dispositivos normativos em todo o Brasil, a Reforma do Ensino Médio começou a ser implementada nos estados a partir de 2022. Desde sua aprovação, os retrocessos já previstos se tornaram mais evidentes no primeiro ano de sua aplicação. Esse período foi caracterizado por polêmicas amplamente divulgadas na mídia e gerou protestos em todo o país, com manifestantes exigindo a revogação da lei relacionada [14].

Reconhece-se que as tecnologias digitais têm o potencial de ampliar o acesso à informação e ao conhecimento, além de promover a interação e cooperação entre estudantes e educadores. A incorporação dessas tecnologias nas aulas pode torná-las mais envolventes e dinâmicas, incentivando a participação ativa dos alunos e aumentando sua motivação para aprender. As ferramentas digitais auxiliam na criação de um ambiente de ensino mais interativo, favorecendo um maior engajamento no processo educacional [15].

O avanço das tecnologias de informação, combinado com a reforma do Ensino Médio no Paraná, impulsionou a necessidade de utilizá-las no contexto educacional para tornar o ensino mais dinâmico. No entanto, este movimento, no Paraná, desconsiderou as particularidades do processo pedagógico e a formação dos profissionais envolvidos [16].

O uso amplo de tecnologias de informação e comunicação na oferta de serviços educacionais por meio de plataformas digitais é identificado na literatura como a plataforma da educação [17]. Esse fenômeno representa uma instigação significativa para a atividade docente, visto que a plataforma tende a padronizar o processo de ensino, priorizando a entrega de conteúdos predefinidos e rigidamente estruturados.

A partir de 2022, com a implementação do Novo Ensino Médio, houve um aumento nas exigências para o uso de plataformas e programas associados, como o

Programa Presente na Escola, o RCO, o *Power BI*, a Tutoria Pedagógica, a Prova Paraná, o sistema Aula Paraná, o Desafio Paraná (Quizizz), o Programa Se Liga, entre outros programas e plataformas implementados pelo governo.

O modelo educacional proposto pela SEED-PR na gestão atual prioriza a gestão empresarial em detrimento das questões pedagógicas, promovendo a terceirização e a adoção de políticas de bonificação em vez de focar na valorização dos profissionais da educação [18–20].

Diante desse cenário em que a plataformização da educação tem sido cada vez mais enfatizada por meio de diversos programas e sistemas, como destacado por Ramos [14, 17] a plataforma RCO (Livro de Registro de Classe Online) emerge como uma componente central no suporte aos professores. É nessa plataforma que se concentram todas as aulas previamente estruturadas e acessíveis para os educadores, refletindo a tendência de padronização e o esforço da gestão educacional em integrar tecnologia no processo pedagógico. A plataforma RCO, portanto, representa tanto um recurso valioso para facilitar o acesso a materiais didáticos quanto um exemplo das implicações da plataformização, em que o equilíbrio entre inovação e pedagogia personalizada continua a ser um ponto de reflexão e debate entre os profissionais da educação.

De acordo com Mendes e Oliveira [21] o Livro de Registro de Classe Online (RCO) é uma ferramenta que possibilita aos professores das escolas públicas estaduais registrarem e acompanharem o desempenho dos alunos de forma eletrônica, a fim de garantir a eficiência e agilidade na gestão escolar, bem como a transparência e o controle das informações educacionais. Ainda segundo os autores:

A ferramenta gerencia o registro de notas, faltas, conteúdos ministrados e planos de aulas, além de possibilitar o acesso dos dados pelos pais ou responsáveis dos alunos por meio do aplicativo Escola Paraná. A ferramenta é de uso obrigatório nas escolas estaduais do Paraná desde o início do ano letivo de 2020. Os registros realizados pelos professores são monitorados pelas diferentes esferas da gestão escolar e da SEED-PR com a emissão de relatórios [16, p. 8–9].

A fim de assegurar a usabilidade das plataformas e aperfeiçoar o monitoramento das atividades educacionais, a SEED-PR instituiu diversas ações e programas, incluindo a adoção do *Software Power BI* da *Microsoft*. Este *software* desempenha um papel crucial na geração de relatórios para gestores em diferentes níveis da administração escolar, utilizando o sistema de e-mail @escola [21]. Por meio do *Power BI*, a SEED-PR passou a acompanhar as atividades de estudantes, professores, equipes pedagógicas, diretores e auxiliares, focando na produção de dados sobre os índices estatísticos do Sistema de Ensino Estadual. Dentro deste contexto

de gerenciamento, a estruturação e planejamento das aulas ocorrem por meio da plataforma RCO+Aulas, que oferece aos docentes acesso a aulas prontas em formato de vídeo e PPT (*Power Point*), como destacado por Ramos [17].

Neste contexto, as escolas públicas, lidam com desafios decorrentes da falta de autonomia [16]. A pressão sobre os professores para alcançar metas de índice de aprovação e prevenir a evasão escolar se traduz em um processo contínuo de revisão de notas no sistema de Registro de Classe Online (RCO). Na tentativa de implantar a BNCC, a autonomia docente se vê restringida, especialmente no planejamento anual que já vem pronto e é integrado à plataforma do RCO [22].

Essa padronização também é visível nas aulas prontas, que estão acompanhadas de slides, instruções e atividades do Desafio Paraná, formatadas como *quizzes*. Estas atividades de casa, baseadas no material do RCO+, são concebidas para serem aplicadas pelos educadores, alinhadas aos descritores da Prova Paraná, o que reforça a estrutura padronizada à qual os professores precisam aderir. Mendes e Oliveira [21] destacam que esses quizzes são monitorados por meio do *Power BI*, que fornece em tempo real um ranking das escolas organizado por Regional dos Núcleos Regionais de Educação.

Embora as plataformas sejam apresentadas como “sugestões”, os educadores, incluindo professores, pedagogos e diretores, sentem-se pressionados a utilizá-las devido à supervisão dos dados de acesso, que avaliam o “desempenho” dos docentes em sala de aula, registrando os recursos e plataformas usadas, bem como os conteúdos ensinados. Essa situação reflete uma lógica semelhante à de desempenho empresarial, em que a busca por maior produtividade e produção prevalece sobre a qualidade. Tal cenário é um reflexo da educação dentro da sociedade capitalista neoliberal em que vivemos [16].

Essa dinâmica contribui para o esvaziamento do caráter intelectual da prática docente, transformando o professor de criador do saber a meramente um operador de plataformas. Nesse ambiente, a criatividade, a reflexão crítica e a capacidade de adaptação a contextos e necessidades variados são marginalizadas em um sistema educacional cada vez mais automatizado e burocratizado [22].

A expansão das plataformas de ensino tem resultado na redução do papel do professor como mediador do conhecimento. Com o crescente uso dessas ferramentas digitais, o docente frequentemente torna-se um facilitador, em vez de ser a principal fonte de ensino, ficando restrito às capacidades das plataformas que disponibilizam conteúdo e recursos autonomamente aos alunos [16, 23, 24].

Este trabalho centra-se na análise do enfoque dispensado ao ensino de Astronomia no novo Ensino Médio paranaense, utilizando a plataforma RCO (Registro de Classe Online) como principal ferramenta. No Paraná, a implementação do modelo destaca-se como uma oportunidade para a plataformização, bem como

para a subsequente mercantilização e padronização da educação.

3. Encaminhamentos Metodológicos

No encaminhamento metodológico escolhido para este estudo, o ambiente natural foi à fonte direta para a construção de dados e o pesquisador foi o instrumento-chave para o estabelecimento desse ambiente. Nessa perspectiva, com relação ao objetivo do trabalho a pesquisa pode ser considerada descritiva, porque buscou descrever as características de determinada população ou fenômeno [25].

Com o objetivo de avaliar o enfoque dado a Astronomia no novo Ensino Médio paranaense a partir da plataforma RCO, optou-se também pela pesquisa documental, tendo como documentos para construção do corpus e posterior análise: os planejamentos, as aulas em PPT e as atividades disponibilizadas pela SEED-PR.

A pesquisa documental, enquanto técnica qualitativa, auxilia no entendimento histórico, cultural e científico de um fenômeno (social ou natural) localizado em um determinado período. Assim, nessa pesquisa busca-se entender o fenômeno ensino de Astronomia na 1ª série do Ensino Médio, na perspectiva dos documentos e plataformas utilizadas no Paraná [25].

Para a análise dos dados, foram adotados os princípios da pesquisa descritiva. O processo se inicia com a fase de compilação, na qual o corpus da pesquisa é organizado de maneira estruturada, formando uma base de dados. Em seguida, na fase de composição, são aplicados códigos para reorganizar os fragmentos de dados em sequências distintas daquelas originais. A terceira etapa, chamada de recomposição, envolve a reestruturação ou reorganização dos dados, podendo ser repetida alternadamente com a fase de composição, conforme necessário. Na quarta fase, de interpretação, os dados recompostos são analisados, gerando uma narrativa que pode incluir tabelas, quadros e gráficos, quando relevantes, constituindo a base analítica do trabalho. Por fim, na quinta fase, de conclusão, são apresentadas as conclusões do estudo, as quais devem estar diretamente relacionadas à interpretação realizada na fase anterior e, por consequência, a todas as etapas anteriores do ciclo analítico. No que se refere à fase de compilar, foi definido como banco de dados os planejamentos, as aulas em PPT e as atividades disponibilizadas pela SEED-PR [26].

Para as fases de recompor e reorganizar fragmentou-se ainda mais a base de dados, ou seja, foram consideradas apenas as aulas que abordavam o tema Astronomia. Para a análise conceitual dos dados estudados oriundos da segunda fase, buscou-se estabelecer o critério de erros conceituais de Astronomia bem como outras possibilidades de erros. Já para a fase de interpretação foi recompilado os dados obtidos nas fases anteriores com o currículo estadual [27, 28]. E, por fim, para a fase de conclusão, foi realizada uma síntese geral sobre a

discussão da temática nos documentos disponibilizados pela SEED-PR.

4. Resultados e Discussões

A análise dos planejamentos trimestrais disponíveis para os professores de Física no RCO revela que os conteúdos relacionados à Astronomia estão concentrados apenas no primeiro trimestre da primeira série do Ensino Médio. Por este motivo, a análise descritiva detalhada foi direcionada exclusivamente nesse período. No início do trimestre, os alunos passam por quatro aulas de nivelamento, que cobrem os seguintes tópicos: Introdução à Física, Grandezas Físicas, Ordem de Grandeza e Notação Científica e Referenciais, conforme ilustrado no Quadro 1. Estas aulas de nivelamento visam preparar os alunos para os conteúdos mais complexos que se seguem.

Após o nivelamento, há uma sequência de 11 aulas dedicadas diretamente à Astronomia (Quadro 2), abordando temas fundamentais que visam integrar o conhecimento astronômico com os conceitos físicos. Essa sequência é seguida por sete aulas adicionais que se concentram em caracterizar os movimentos com e sem aceleração, proporcionando uma base sólida para a compreensão dos fenômenos físicos.

A estrutura do primeiro trimestre parece bem pensada para introduzir e aprofundar os conceitos de Astronomia dentro do contexto da Física. No entanto, a limitação dos conteúdos de Astronomia a um único trimestre pode restringir a oportunidade de explorar esses tópicos de forma mais contínua ao longo do ano letivo. A integração de Astronomia em diferentes trimestres poderia potencialmente enriquecer a experiência de aprendizado, permitindo uma abordagem mais interdisciplinar e conectada com outros temas científicos.

A análise do Quadro 2, revela uma abordagem rica e integrada para o ensino de Astronomia no estado do Paraná, destacando a evolução do conhecimento astronômico por meio de um fio condutor histórico. Este percurso pedagógico inicia-se com o modelo geocêntrico de Ptolomeu, que por séculos dominou a compreensão do cosmos ao posicionar a Terra como centro do Universo. Essa perspectiva histórica, não apenas contextualiza as mudanças paradigmáticas na Astronomia, mas também enfatiza a importância do pensamento crítico e da observação empírica, fundamentais para o avanço científico. A transição para o modelo heliocêntrico, formalizado por Copérnico e enriquecido pelas observações de Galileu, exemplifica a evolução do pensamento científico, preparando o terreno para os estudos de Kepler e Newton sobre o movimento dos corpos celestes.

As aulas (5 e 6) dedicadas aos estudos de Kepler exploram a aplicação matemática e a precisão das observações astronômicas, enquanto a introdução à Lei da Gravitação Universal de Newton (aulas 7 e 8) oferece uma explicação abrangente e unificadora para o movimento dos corpos celestes. No entanto, a análise

Quadro 1: Planejamento para as aulas de nivelamento.

Conteúdo	Duração (45min)	Objeto de conhecimento	Objetivo de aprendizagem	Competência da área	Habilidade da área
Introdução à Física	1 aula	Física	Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza, com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.	1	(EM13CNT101)
Grandezas físicas	1 aula	Grandezas físicas	Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza, com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.	3	(EM13CNT304)
Ordem de grandeza e notação científica	1 aula	Ordem de grandeza	Empregar instrumentos de medição, representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.	2	(EM13CNT205)
Referenciais	1 aula	Mecânica	Compreender o conceito de movimento (translações lineares e circulares e rotações) e expressar as características das translações, diferenciando os movimentos progressivo e retrógrado, acelerado e retardado, uniforme e variado, com ou sem o uso de recursos digitais.	3	(EM13CNT301)

do PPT revelou que a aplicação matemática da Lei da Gravitação Universal, conforme apresentada, limita-se a sistemas de dois corpos, sem abordar seu caráter vetorial. Essa limitação pode dificultar a compreensão completa de fenômenos complexos, como a explicação física das marés, proposta nas aulas subsequentes. Ainda assim, a estrutura curricular proposta no Quadro 2, busca proporcionar aos alunos uma visão integrada e crítica da Astronomia, incentivando o desenvolvimento de uma compreensão profunda e duradoura dos fenômenos astronômicos e suas interconexões com a vida cotidiana.

Uma proposta pedagógica que integre a história da Astronomia com conceitos físicos fundamentais pode desempenhar um papel crucial na facilitação de uma compreensão mais profunda dos conteúdos astronômicos. Ao conectar modelos cosmológicos históricos com leis físicas, como as de Kepler e Newton, os estudantes não apenas aprendem sobre os princípios científicos, mas também são inspirados a apreciar a beleza e a complexidade do universo. Essa abordagem tem o potencial de fomentar um interesse pela ciência, incentivando os estudantes a explorarem e questionarem o mundo ao seu redor de maneira crítica.

No entanto, ao analisar detalhadamente as aulas (5 e 6 disponíveis no RCO) que discutem as Leis de Kepler,

é possível identificar um erro conceitual significativo em relação à excentricidade da órbita da Terra em torno do Sol (Figura 1). Este erro pode levar a formação de concepções equivocadas sobre a forma e a dinâmica das órbitas planetárias, impactando a precisão do conhecimento discutido. Corrigir tais equívocos é essencial para garantir que os alunos desenvolvam uma compreensão correta dos conceitos astronômicos, permitindo-lhes aplicar este conhecimento de forma eficaz em contextos acadêmicos e cotidianos. A atenção aos detalhes conceituais é fundamental para manter a integridade e a qualidade do ensino de Astronomia.

A representação do Sol ocupando um dos focos da órbita elíptica (Figura 1) é uma simplificação comum e útil no ensino das Leis de Kepler. No entanto, é crucial que tal representação seja acompanhada por uma nota de rodapé explicativa, garantindo que os estudantes compreendam a natureza simplificada do modelo e as suas limitações. Isso auxilia a prevenir concepções equivocadas e a garantir que os estudantes desenvolvam uma compreensão precisa dos conceitos astronômicos. Batista *et al.* [29] também discutiram esse assunto ao identificarem que ao serem questionados estudantes da educação básica erraram consideravelmente tal questão. A questão cobrada na Olimpíada Brasileira de Astronomia dizia:

Quadro 2: Planejamento para as aulas da Primeira série do Ensino Médio que envolvem conteúdos de Astronomia¹.

Conteúdo	Nº da aula e Duração	Duração	Objeto de conhecimento	Objetivo de aprendizagem	Competência Habilidade da área
Modelos cosmológicos	Aula 1 45min	1 aula	Vida, Terra e Cosmos	Conhecer os modelos de Universo propostos em diferentes épocas e culturas, a fim de compreender a evolução das teorias científicas	2 (EM13CNT204)
As observações de Galileu com o Telescópio	Aula 2 45min	1 aula	Vida, Terra e Cosmos	Conhecer os modelos de Universo propostos em diferentes épocas e culturas, a fim de compreender a evolução das teorias científicas.	2 (EM13CNT204)
Força e campo (I)	Aula 3 45min	1 aula	Interações gravitacionais	Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.	2 (EM13CNT204)
Força e campo (II)	Aula 4 45min	1 aula	Interações gravitacionais	Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.	2 (EM13CNT204)
As Leis de Kepler (I)	Aula 5 45min	1 aula	Interações gravitacionais	Aplicar as leis de Kepler e a Lei da Gravitação Universal aos movimentos dos corpos celestes, incluindo satélites artificiais.	2 (EM13CNT204)
As Leis de Kepler (II)	Aula 6 45min	1 aula	Interações gravitacionais	Aplicar as leis de Kepler e a Lei da Gravitação Universal aos movimentos dos corpos celestes, incluindo satélites artificiais.	2 (EM13CNT204)
Lei da gravitação universal (I)	Aula 7 45min	1 aula	Interações gravitacionais	Aplicar as leis de Kepler e a Lei da Gravitação Universal aos movimentos dos corpos celestes, incluindo satélites artificiais.	2 (EM13CNT204)
Lei da gravitação universal (II)	Aula 8 45min	1 aula	Interações gravitacionais	Aplicar as leis de Kepler e a Lei da Gravitação Universal aos movimentos dos corpos celestes, incluindo satélites artificiais.	2 (EM13CNT204)
Marés	Aula 9 45min	1 aula	Interações gravitacionais	Relacionar os fenômenos: climas regionais, contagem do tempo, magnetismo terrestre e marés, aos movimentos e às posições relativas entre Sol, Terra e Lua e à Lei da Gravitação Universal, com ênfase na influência desses fenômenos na vida humana.	2 (EM13CNT204)
Origem do Universo e do Sistema Solar	Aula 10 45min	1 aula	Vida, Terra e Cosmos	Relacionar o ciclo evolutivo do Sol, baseado nas etapas de evolução de estrelas de diferentes dimensões, aos efeitos desse processo para o nosso planeta. Interpretar, no processo de evolução estelar, os modelos de origem e distribuição dos elementos químicos, investigando a composição dos astros no Universo, especialmente dos planetas, e as condições necessárias para existência de vida em outros planetas e a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra.	2 (EM13CNT209)
Evolução estelar	Aula 11 45min	1 aula	Vida, Terra e Cosmos	Relacionar o ciclo evolutivo do Sol, baseado nas etapas de evolução de estrelas de diferentes dimensões, aos efeitos desse processo para o nosso planeta. Interpretar, no processo de evolução estelar, os modelos de origem e distribuição dos elementos químicos, investigando a composição dos astros no Universo, especialmente dos planetas, e as condições necessárias para existência de vida em outros planetas e a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra.	2 (EM13CNT209)

¹Uma discussão teórica e uma proposta de ensino acerca dos conceitos discutidos neste artigo podem ser encontradas de maneira detalhada no livro: Ensino Remoto Intencional, sala de aula invertida e interdisciplinaridade: Possibilidades para um Ensino de Astronomia no Ensino Médio. Disponível no link: <https://doi.org/10.22533/at.ed.194210107>.

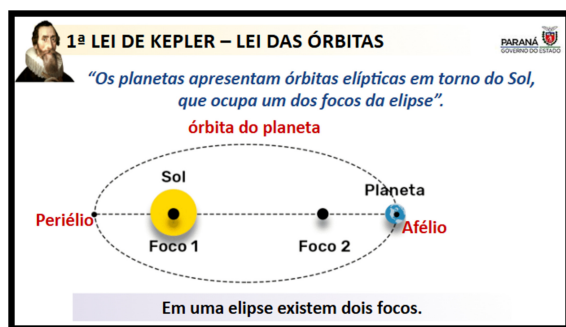
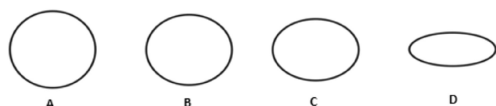


Figura 1: Representação da 1ª Lei de Kepler gerada a partir do PPT disponibilizado pela SEED-PR no RCO. Fonte: RCO+aulas (2025)².

Questão 3) Você sabe que a Terra gira ao redor do Sol numa **órbita elíptica**. Chamamos esse movimento de translação. Para dar uma volta completa ao redor do Sol, a Terra leva, aproximadamente, **365,26 dias**. Este tempo chamamos de **ano sideral**. Ele é medido em relação às estrelas supostas fixas no infinito e é maior do que o ano Trópico que é de aproximadamente **365,25 dias**.

Faça um X na figura abaixo que melhor representa a órbita da Terra ao redor do Sol. Não há efeito de perspectiva, isto é, você está olhando tudo de “cima” [30, p. 162].



Ao analisar as respostas dadas pelos estudantes [29], constataram que 70,6% dos estudantes apresentaram como resposta a letra D, alternativa que converge para a representação da Figura 1, sinalizando uma concepção equivocada da órbita da Terra ao redor do Sol.

Além disso, a análise dos conteúdos de aprendizagem, do Quadro 1, revela que, embora as aulas sobre as Leis de Kepler (I e II) e a Lei da Gravitação Universal (I e II) compartilhem o mesmo objetivo de aprendizagem – aplicar essas leis aos movimentos dos corpos celestes, incluindo satélites artificiais –, há uma lacuna significativa no currículo. Especificamente, o estudo da Lei da Gravitação Universal não é utilizado para explicar os movimentos dos satélites artificiais, uma omissão crítica, considerando que a compreensão desses movimentos requer conhecimentos básicos de movimento circular e força centrípeta. Com a implementação do novo Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná, esses conteúdos foram excluídos do currículo da primeira série, o que pode comprometer a formação integral dos alunos em relação a esses conceitos fundamentais da Física.

² RCO+Aulas. **Escola Digital Professor**. 2025. Disponível em: https://professor.escoladigital.pr.gov.br/rco_mais_aulas.

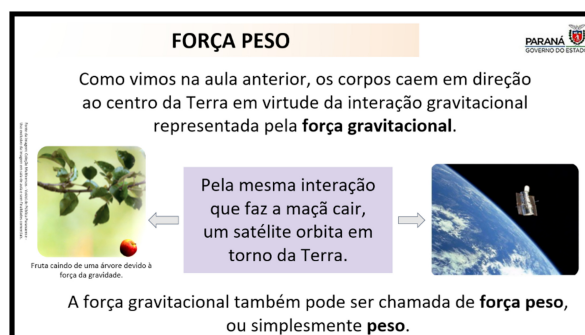


Figura 2: Representação do conceito de força gravitacional gerada a partir do PPT disponibilizado pela SEED-PR no RCO. Fonte: RCO+aulas (2025)³.

A única referência a satélites artificiais no currículo ocorre na aula 4, sob o tema “Força e Campo (II)”, ilustrado pela Figura 2. Esta menção isolada não é suficiente para oferecer aos alunos uma compreensão abrangente dos conceitos envolvidos nos movimentos de satélites artificiais. A falta de um tratamento mais detalhado sobre o tema pode limitar a capacidade dos alunos de aplicar os princípios da Física a situações reais envolvendo satélites.

Segundo Ferreira *et al.* [5, p. 40] a compreensão da Lei da Gravitação Universal se estabelece quando o estudante é capaz de: “aplicar da Lei da Gravitação Universal para determinar a velocidade de órbita de um satélite artificial e, utilizar da Lei da Gravitação Universal para avaliar o porquê a Lua não “cai” na Terra e para explicar a possibilidade de o homem ter chegado a Lua”.

Além disso, as aulas (3 e 4) que antecederam as aulas de leis de Kepler apresentam a equação da força peso, juntamente com as unidades de medida das grandezas físicas no Sistema Internacional de Unidades. Após essa introdução, os alunos são convidados a participar de uma atividade prática intitulada “PRATICANDO 1”. Nesta atividade, são desafiados a calcularem seu próprio peso nas proximidades da superfície da Terra, utilizando o valor do campo gravitacional terrestre, que é dado como 10 N/kg. Segundo a descrição do slide da aula, essa atividade prática visa reforçar a compreensão dos conceitos de massa e peso, permitindo que os alunos apliquem o conhecimento teórico em um contexto prático e cotidiano.

Nesse caso, o problema identificado na aula analisada é que não há uma discussão prévia sobre o conceito de massa e sua distinção em relação ao peso antes da atividade prática proposta. Esta aula foi designada para introduzir esses conceitos, mas a atividade acabou servindo apenas como um teste rápido para a aplicação do modelo matemático da força peso, sem a fundamentação teórica necessária.

³ RCO+Aulas. **Escola Digital Professor**. 2025. Disponível em: https://professor.escoladigital.pr.gov.br/rco_mais_aulas.

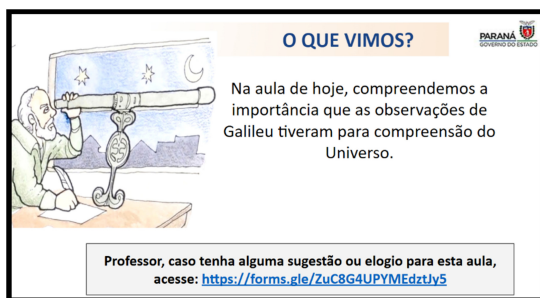


Figura 3: Imagem que representa o encerramento da aula sobre Força e Campo gerada a partir do PPT disponibilizado pela SEED-PR no RCO. Fonte: RCO+aulas (2025).⁴

Além disso, foram detectados erros de diferentes naturezas no material didático disponibilizado pela SEED-PR no RCO. Em primeiro lugar, há erros de ortografia, como na descrição das interações elétricas que causam a atração de pedacinhos de papel por um pente de plástico, que não estão adequadamente formuladas,

“São interações elétricas que provocam, por exemplo, a atração de pedacinhos de papel e um pente de plástico, logo depois que ter sido usado no cabelo”.

Em segundo lugar, existem erros conceituais, como os mencionados anteriormente, que podem levar a concepções equivocadas sobre os conceitos fundamentais. Por último, há um erro de ordem na apresentação do conteúdo. Ao final da aula de Força e Campo (I), a conclusão apresentada no último slide (Figura 3) parece desconectada do restante do conteúdo, o que pode causar confusão entre os alunos sobre o objetivo e a sequência lógica dos tópicos discutidos. Esses problemas destacam a necessidade de uma revisão cuidadosa e uma estruturação mais clara do material didático para assegurar a eficácia do ensino.

A desconexão observada entre o conteúdo das aulas é evidente, já que a conclusão apresentada na aula de Força e Campo (I) faz referência ao conteúdo da aula anterior, sem uma transição clara.

Na Aula 5, intitulada “As Leis de Kepler (I)”, é introduzida apenas a primeira lei de Kepler, conhecida como a lei das órbitas. Esta lei enfatiza que a Terra descreve uma órbita elíptica ao redor do Sol, que ocupa um dos focos da elipse. Após a aula, foi proposta uma questão para os estudantes, pedindo que identificassem a afirmação correta em relação à primeira Lei de Kepler.

Assinale aquilo que for verdadeiro em relação à primeira Lei de Kepler:

I – A 1ª Lei de Kepler é válida para quaisquer sistemas de corpos em gravitação;

II – Conforme a 1ª Lei de Kepler, todas as órbitas são elípticas;

III – A excentricidade das órbitas planetárias é dada pela razão do semieixo maior e menor da elipse.

É(são) correta(s):

- a) I
- b) I e II
- c) II e III
- d) III
- e) II

O gabarito fornecido ao professor indicava que apenas a primeira afirmação era correta. No entanto, isso está incorreto. A primeira Lei de Kepler se aplica especificamente a sistemas em que um corpo menor, como um planeta, orbita um corpo muito mais massivo, como o Sol, sob a influência predominante da gravidade do corpo central. Em sistemas mais complexos, em que as massas são comparáveis ou há influências gravitacionais significativas de múltiplos corpos, como em sistemas de múltiplas estrelas ou galáxias, as Leis de Kepler não se aplicam diretamente sem modificações. Nesses cenários, as interações gravitacionais resultam em órbitas mais complexas, o que torna a afirmativa I incorreta, apesar de ter sido considerada correta no gabarito da SEED. Isso destaca a necessidade de uma revisão e correção do material didático para evitar a propagação de conceitos errôneos.

A análise das afirmações e do conteúdo das aulas revela algumas inconsistências e problemas de clareza que precisam ser abordados para garantir a precisão e a clareza do material didático. A afirmativa II, que diz que “conforme a 1ª Lei de Kepler, todas as órbitas são elípticas”, foi considerada errada pelo gabarito. No entanto, de acordo com o conteúdo da aula 5 disponível no RCO, essa afirmação está correta, já que a 1ª Lei de Kepler realmente afirma que as órbitas planetárias são elípticas.

Além disso, há problemas de clareza e precisão nas informações apresentadas na aula. O fragmento em questão:

“Por meio dos dados observacionais de seu discípulo Tycho Brahe, Johannes Kepler notou proporcionalidade entre os valores de períodos e os raios dos planetas”.

A frase, apresentada no slide, que sugere que Tycho Brahe era discípulo de Kepler está incorretamente redigida, pois é sabido que Kepler era o discípulo de Brahe. Isso demonstra uma falta de clareza nas informações e conceitos apresentados nos slides do RCO. Outro exemplo é a frase:

“Assim, tendo por base seus dados experimentais e comparando com às de seu discípulo, Kepler chega a sua 3ª Lei.”

⁴ RCO+Aulas. **Escola Digital Professor**. 2025. Disponível em: https://professor.escoladigital.pr.gov.br/rco_mais_aulas.

Esta frase apresenta problemas tanto gramaticais quanto de clareza, visto que: 1) o verbo “chega” deve ser substituído por “chegou” para manter o tempo verbal no passado, adequado ao contexto histórico; 2) a preposição “às” deve ser corrigida para “os”, pois “comparando” requer a preposição “com” seguida diretamente do objeto “os dados” e, 3) a acentuação correta é “à sua 3ª Lei” para indicar a crase, referindo-se à 3ª Lei de Kepler.

A frase corrigida gramaticalmente ficaria assim: “Assim, tendo por base seus dados experimentais e comparando-os com os de seu discípulo, Kepler chegou à sua 3ª Lei.” No entanto, para melhorar a clareza da informação apresentada à frase poderia ser reescrita como: “Kepler, partindo de seus próprios dados experimentais e comparando-os com os dados de seu mentor, Tycho Brahe, formulou sua 3ª Lei.”

Essas correções gramaticais são essenciais, especialmente quando o material é destinado a mais de 2500 professores de Física no estado do Paraná. Assim como os livros didáticos passam por revisões rigorosas, espera-se que o material pedagógico disponibilizado pela Secretaria de Educação também seja revisado adequadamente para garantir a qualidade e a precisão do ensino.

As aulas analisadas apresentam diversas áreas que necessitam de melhorias para assegurar que os estudantes recebam uma educação abrangente e sólida em Astronomia e Física. Na aula sobre a Lei da Gravitação Universal, a concepção aristotélica é abordada de forma breve, finalizando com a síntese de Newton, mas carece de uma explicação detalhada sobre a importância dessa unificação para a evolução da Física.

A aula seguinte discute a equação da lei da gravitação universal e as relações de proporcionalidade, sem explorar outras aplicações práticas ou o caráter vetorial da lei, o que limita a compreensão completa dos estudantes. Na aula sobre marés, tem-se a seguinte informação:

A cada dia existem duas marés altas. Note por exemplo que, por causa do movimento de rotação de nosso planeta, o ponto 3 passa duas vezes pelas protuberâncias de água ao longo de um dia.

Duas vezes por mês, nas chamadas fases de lua cheia e lua nova, os três astros em questão, Sol, Terra e Lua, se alinham e produzem marés mais intensas.

A explicação do alinhamento dos astros pode gerar confusões com eclipses, sendo crucial delinear claramente as diferenças entre os fenômenos. Ao discutir o fenômeno das marés, é importante abordar o conceito de alinhamento dos astros, especificamente o Sol, a Terra e a Lua, de forma a evitar concepções equivocadas. Frequentemente, menciona-se que durante as fases de lua cheia e nova, esses corpos celestes se alinham, resultando em marés mais intensas, conhecidas como marés de sizígia. Entretanto, é crucial esclarecer que este tipo de alinhamento não é o mesmo que leva a um eclipse.

Eclipses requerem um alinhamento preciso não apenas em posição lateral, mas também na inclinação orbital dos corpos, algo que ocorre com menos frequência do que os ciclos de Lua cheia e nova, e deste modo não temos eclipses duas vezes ao mês.

Na realidade, a maioria das configurações de lua cheia e nova resulta apenas em um alinhamento aproximado, suficiente para a maximização combinada das forças gravitacionais do Sol e da Lua sobre a Terra, sem provocar a obscuração característica dos eclipses. Essa distinção é fundamental para evitar concepções equivocadas entre estudantes e pesquisadores que exploram a dinâmica das interações gravitacionais dentro do sistema solar.

As mudanças abruptas de tema nas aulas sobre a origem do Universo (aula 10) e a evolução estelar (aula 11) rompem com o fio condutor estabelecido, potencialmente causando desconexão no aprendizado. Além disso, o tempo de 45 minutos é insuficiente para abordar os tópicos de maneira abrangente, resultando em um ensino predominantemente expositivo que favorece a memorização em detrimento da compreensão.

As recomendações de planejamento, focadas no “Desafio Paraná” e na preparação para a “Prova Paraná” indicam um foco excessivo em avaliações padronizadas, desviando a atenção do aprendizado significativo. Para mitigar esses desafios, sugere-se reestruturar as aulas para permitir um ensino mais interativo, incorporando atividades práticas e discussões que reforcem a compreensão dos conceitos, além de ajustar o currículo para garantir que os temas sejam abordados de forma integrada e coerente, mantendo um fio condutor claro. Essas mudanças são essenciais para criar um ambiente de aprendizagem eficaz, em que os estudantes possam transformar informações em conhecimento significativo, em vez de apenas memorizar para avaliações.

5. Considerações Finais

A análise detalhada das aulas de Astronomia no contexto do Novo Ensino Médio do Paraná, com base no Referencial Curricular vigente, revela desafios significativos para o cumprimento pleno dos objetivos propostos pelos documentos oficiais. O referencial curricular enfatiza a integração de conhecimentos científicos fundamentais com uma abordagem pedagógica que valoriza a interdisciplinaridade e o desenvolvimento de competências críticas.

No entanto, as aulas analisadas apresentam uma estrutura que carece de continuidade e profundidade no tratamento dos temas, evidenciada por mudanças abruptas de tópicos e um tempo insuficiente para abordar os conteúdos de maneira significativa.

Embora o currículo paranaense busque despertar o interesse dos alunos por meio de metodologias ativas e do uso de tecnologias educacionais, as aulas atuais parecem priorizar uma abordagem expositiva e voltada para a preparação de avaliações padronizadas. Essa

tendência pode limitar o engajamento dos estudantes e sua capacidade de desenvolver uma compreensão crítica dos conceitos científicos. Além disso, a falta de clareza e precisão na apresentação de alguns conceitos como as Leis de Kepler e a Lei da Gravitação Universal, pode comprometer a formação científica desejada, gerando equívocos conceituais que dificultam a aplicação prática desses conhecimentos.

Outro ponto crítico é a desconexão entre os temas abordados, que rompe com o fio condutor estabelecido no currículo, podendo causar confusão e fragmentação no aprendizado. A abordagem expositiva predominante, aliada ao tempo limitado de 45 minutos por aula, favorece a memorização em detrimento da compreensão profunda dos conceitos. Além disso, o foco excessivo em avaliações padronizadas, como o “Desafio Paraná” e a “Prova Paraná” desviam a atenção do aprendizado significativo, priorizando a preparação para testes em vez de uma formação científica mais ampla e integrada.

Para alinhar as práticas de ensino com os objetivos do referencial curricular, é necessário reestruturar as aulas de forma a incorporar metodologias mais interativas e integradas. Sugere-se a inclusão de atividades práticas, discussões em grupo e projetos que permitam aos alunos aplicarem os conceitos aprendidos em contextos reais. Além disso, é fundamental garantir que os temas sejam abordados de maneira coerente e contínua, mantendo um fio condutor claro ao longo do ano letivo. A correção de erros conceituais e a revisão do material didático também são essenciais para assegurar a precisão e a clareza das informações transmitidas.

Em síntese, embora as intenções do currículo paranaense estejam alinhadas com uma educação integrada e crítica, a execução atual das aulas, pautada em uma racionalidade técnica e burocrática, não parece capaz de conduzir os estudantes de maneira eficaz em direção aos objetivos propostos. Para superar esses desafios, é imprescindível promover mudanças que priorizem a qualidade do ensino, garantindo que os alunos não apenas memorizem informações, mas também desenvolvam uma compreensão profunda e crítica dos conceitos astronômicos e suas aplicações no mundo real. Essas transformações são fundamentais para criar um ambiente de aprendizagem que estimule o pensamento científico e a curiosidade intelectual, preparando os estudantes para os desafios do século XXI.

Agradecimentos

Agradecemos às seguintes agências brasileiras: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Polo Astronômico Rodolpho Caniato, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (406512/2022-1), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), código de financiamento 001, a Fundação Araucária (FA) e a SETI por meio do PDI

346/2024. Agradecemos ainda ao NAPI – Fenômenos Extremos do Universo.

Referências

- [1] R. Langhi, *Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2009.
- [2] M. Ferreira, R.V.L. Couto, O.L. Silva Filho, L. Paulucci e F.F. Monteiro, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **43**, e20210157 (2021).
- [3] M. Ferreira, O.L. Silva Filho, M.C. Batista, A. Abrão Filho, A. Strapasson e A.E. Santana, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **45**, e20230254 (2023).
- [4] O.C. Santos, D.Q. Brito, F.G. Maciel, M. Ferreira, O.L. Silva Filho, R.V.L. Couto e M.C. Batista, *Revista de Enseñanza de La Física* **35**, 1 (2023).
- [5] M. Ferreira, T.F. Vieira, M.C. Batista e O.L. Silva Filho, *Revista de Produtos Educaionais e Pesquisas em Ensino* **7**, 27 (2023).
- [6] M. Ferreira, O.L. Silva Filho, M.C. Batista, A.M. Santos, M.F.S. Verdeaux e R.V.L. Couto, *Revista do Professor de Física* **8**, I (2024).
- [7] M. Ferreira, M.O. Fonseca, M.C. Batista, O.L. Silva Filho e A. Strapasson, *Frontiers in Education* **10**, 1 (2025).
- [8] S.P. Schleigh, S.J. Slater, T.F. Slater e D.J. Stork, *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia* **20**, 131 (2015).
- [9] M.C. Batista, P.A. Fusinato e F.P. Ramos, *Revista Ensino, Saúde e Ambiente* **10**, 107 (2017).
- [10] T.F. Vieira e M.C. Batista, *Vitruvian Cogitationes* **3**, 1 (2022).
- [11] R. Langhi e R. Nardi, *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia* **2**, 75 (2005).
- [12] MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio*. Brasília, 2018.
- [13] T.F. Vieira, M.O. Fonseca, A.D. Buffon, M.C. Batista e O.R. Santos, *Revista Ciências & Ideias* **15**, e24152690 (2024).
- [14] R.P. Barbosa e N. Alves, *e-Curriculum* **21**, e61619 (2023).
- [15] A.S. Fontes, M.C. Batista, R.C. Schwerz e F.P. Ramos, *Revista Formação Docente* **11**, 1 (2019).
- [16] M. Camilo, M.C.D. Neves e B.M. Beloni, *Revista Caderno Pedagógico* **21**, e7014 (2024).
- [17] L.R. Ramos, *Plataformização da educação: impactos e desafios no trabalho do professor do estado do Paraná*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Paraná, Paranavaí (2024).
- [18] E.R. Januário, *Políticas educacionais orientadas pelo MEC e a influência do banco mundial para uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) no trabalho do professor da educação básica*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá (2024).
- [19] T. Adrião e C.A. Domiciano, *Retratos da Escola* **14**, 668 (2020).
- [20] F. Araújo e T. Adrião, *Retratos da Escola* **15**, 767 (2022).

- [21] A.A.P. Mendes e M.M.F. Oliveira, *Revista Interacções* **19**, 1 (2023).
- [22] A.A.K. Baalbaki, *Burocracia e Controle das Escolas Estaduais no Paraná: O Registro de Classes On-line*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu (2022).
- [23] M. Camilo, M.C.D. Neves e B.M. Beloni, *Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente* **5**, 1 (2024).
- [24] G.Y.A. Oyama, G.Y. Araujo, L.F.O. Rosseto, A.J. Morelli e A.A. Silva, em: *IX Encontro Nacional das Licenciaturas – Democracia e direitos humanos na formação docente: (Re)construção das políticas educacionais* (Lajeado, 2023).
- [25] F. Fontana, M.P. Rosa e M. Paulo, em: C.A.O. Magalhães Junior e M. Batista, *Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências* (Atena, Ponta Grossa, 2023).
- [26] R.K. Yin, *Pesquisa qualitativa do início ao fim* (Penso, Porto Alegre, 2016).
- [27] SECRETARIA DE EDUCAÇÃO E DO ESPORTE DO ESTADO DO PARANÁ, *Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná* (SEED, Curitiba, 2021).
- [28] SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, *Curriculo de Formação Geral Básica para o Ensino Médio 2022*, disponível em: <https://professor.escoladigital.pr.gov.br/nem>, acessado em 15/02/2023.
- [29] M.C. Batista, P.A. Fusinato e F.P. Ramos, *Revista Ensino, Saúde e Ambiente* **10**, 107 (2017).
- [30] M.C. Batista, A.S. Fontes e R.F. Pereira, *Arquivos do MUDI* **21**, 155 (2017).