



Especialização em
ensino de **CIÊNCIAS**
E **MATEMÁTICA**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

GEIVA DAYANE HELENA DE LIMA

APLICATIVOS MÓVEIS: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA
NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Recife

2025

GEIVA DAYANE HELENA DE LIMA

**APLICATIVOS MÓVEIS: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador(a): Prof^a Dr^a Ana Paula Teixeira
Bruno Silva

Recife
2025

APLICATIVOS MÓVEIS: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Geiva Dayane Helena de Lima
Autora do Trabalho de Conclusão
de Curso Especialização em Ensino de Ciências e
Matemática/UAEADTec Universidade Federal Rural de
Pernambuco/UFRPE
geivalima@gmail.com

Ana Paula Teixeira Bruno Silva
Orientadora do Trabalho de Conclusão de Curso
Especialização em Ensino de Ciências e Matemática/UAEADTec
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE
ana.tbsilva@ufrpe.br

RESUMO

A Astronomia é considerada como uma das ciências mais antigas da humanidade. Neste sentido, a integração de conteúdos astronômicos no contexto escolar proporciona aos estudantes um maior repertório sobre os fundamentos científicos. Nessa perspectiva, a presente pesquisa teve como objetivo analisar aplicativos utilizados em dispositivos móveis que apresentassem potencial para serem empregados como recursos didáticos no ensino de Astronomia na educação básica. Para tanto, foi realizado um levantamento de aplicativos móveis pesquisados na plataforma Play Store®, seguido de análises sistemática e pedagógica, baseadas nas dez Heurísticas de Nielsen (1994). Verificou-se com isso a potencialidade existente em usufruir dessas tecnologias no contexto de sala de aula com aplicabilidades para o ensino de Astronomia, considerando os objetos de conhecimento e habilidades de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Palavras-chave: Ensino de Astronomia; Aplicativos; Heurísticas de Nielsen.

1 INTRODUÇÃO

A Astronomia é considerada como uma das ciências mais antigas da humanidade. Surgiu tanto da curiosidade em compreender os astros e os fenômenos celestes, quanto da necessidade humana de medição temporal, orientação espacial e realização de plantios e colheitas dentro do tempo oportuno (Paganotti *et al.*, 2021).

As ideias mais antigas sobre a Astronomia estavam interligadas a mitos e lendas, como também atribuições às divindades a alguns fenômenos naturais que não possuíam explicações. Devido a questões culturais, que preponderavam durante séculos, parte da população ainda continua a acreditar, por exemplo, que a posição relativa dos astros no céu pode fornecer informações sobre a personalidade e as relações humanas, ou que a fase da Lua cheia remete a crises de demência e aumento nos números de partos. No entanto, devido aos avanços tecnológicos que permitem observações mais precisas e construções de conceitos científicos mais plausíveis, os cientistas de hoje estão muito à frente das ideias elaboradas no passado, em que as teorias formuladas se apresentam muito mais precisas e confiáveis (Hansen, 2021).

Infere-se com isso, a inegável presença dos fenômenos astronômicos no cotidiano da humanidade: as estações do ano, as fases da Lua, os dias e as noites, divisão do calendário, além das descobertas e avanços tecnológicos, como a utilização do Sistema de Posicionamento Global (GPS), internet sem fio, computadores pessoais, satélites de comunicação, painéis solares, miniaturização de componentes eletrônico, entre outros, são exemplos de como esse campo do conhecimento continua a revolucionar a ciência impactando a humanidade no seu modo de pensar e transformando padrões de comportamentos (Hansen, 2021; Rincón; Estupiñan, 2022).

Sendo então uma área do conhecimento responsável por tantos feitos no campo científico e tecnológico, tanto no passado quanto no presente, a Astronomia ainda continua a despertar o fascínio e curiosidade no ser humano em olhar para o céu. Com isso, seus conceitos e aplicações encontram-se dentro do contexto escolar, espaço para serem discutidos e explorados (Simões; Voelzke, 2020).

Na BNCC, a Astronomia passa então a integrar todas as etapas da educação básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), de maneira transversal e completiva no campo das Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental (anos iniciais e finais) e Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio (Brasil, 2018).

O ensino da Astronomia no contexto educacional brasileiro, enfrenta dificuldades que perpassam pelo déficit na formação inicial dos professores, livros didáticos com conteúdos limitados e erros conceituais (Langhi; Nardi, 2007), e ainda, pelas aulas que ocorrem em horário diurno inviabilizando a observação do céu noturno como também a ausência de um ambiente interativo de aprendizagem (Simões; Voelzke, 2020). Com isso, as discussões que poderiam surgir na sala de aula acerca dessa temática ficam comprometidas, tornando a aquisição dos conceitos astronômicos delimitados ou quase inexistentes.

Diante disso, faz-se necessário a busca por metodologias pedagógicas que facilitem a explanação dos conteúdos sobre o cosmos realizadas pelo professor, podendo dessa forma resultar em uma compreensão com um maior significado por parte dos estudantes.

Considerando esse aspecto, a própria BNCC sinaliza para uma abordagem pedagógica que incorpore as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) nas práticas docentes, salientando a relação existente entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. A inclusão das TDIC, surge como um caminho promovedor para uma aprendizagem mais significativa, auxiliando os professores na implementação de metodologias ativas e conectando a realidade dos estudantes dentro do processo de ensino e aprendizagem (Brasil, 2018).

Nesse mesmo sentido, Santos *et al.* (2019) afirmam que a inserção das TDIC no campo pedagógico, permite que os estudos de conceitos científicos possam ser abordados de maneira mais interativa, principalmente em ambientes escolares que não apresentam laboratórios adequados. Além de estimular o interesse e a motivação dos estudantes durante o percurso pedagógico, especificamente em conteúdos mais abstratos, que necessitam de uma maior reflexão e interpretação para serem entendidos.

Logo, as temáticas apresentadas pela Astronomia além de gerar

fascínio nos estudantes carregam em si um certo grau de complexidade, exigindo uma abstração intelectual demasiada e requerendo uma maior reflexão e aprofundamento tanto por parte dos estudantes quanto dos professores. Com isso, a utilização das TDIC como recurso pedagógico podem agir como mediadoras no processo de desmembramento de conceitos astronômicos, facilitando assim seu ensino e entendimento.

Como exemplo de recurso digital que pode ser inserido no contexto pedagógico, encontram-se os aplicativos para dispositivos móveis, que de acordo com Leite (2020), sua utilização como ferramenta de ensino contribui para a aproximação de conceitos científicos que estão mais distantes do conhecimento dos alunos e, talvez, dos professores.

Nessa perspectiva, o presente trabalho teve como intuito investigar a seguinte questão: *Quais aplicativos móveis podem contribuir como recurso didático para a construção do conhecimento no ensino de Astronomia?* Para isso, foi realizado um levantamento de aplicativos móveis na plataforma Play Store®, seguida de análises tanto sistemática, considerando aspectos facilitadores do manuseio dessas aplicações pelos professores e estudantes, quanto pedagógica norteada pelos conhecimentos, habilidades e competências apresentadas pela BNCC e vinculadas à Astronomia, orientando para eventual uso dessas aplicações.

Considerando esses aspectos, essa pesquisa teve como objetivo analisar aplicativos utilizados em dispositivos móveis para serem empregados como recursos didáticos no ensino de Astronomia, na educação básica.

Nessa linha de ideias, procurou-se realizar um levantamento de aplicativos de Astronomia para a abordagem de conteúdos da educação básica, em especial do ensino fundamental (anos finais) e do ensino médio, com foco nas normativas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). Dentro desta perspectiva, buscou-se também analisar as funcionalidades dos aplicativos, considerando a usabilidade móvel, com base em heurísticas de avaliação de aplicativos móveis, defendidas por Nielsen (1994). Assim como, os aspectos educacionais, tendo como princípio os conhecimentos, competências e habilidades propostas pela BNCC que contemplem a Astronomia, de maneira a contribuir com uma aprendizagem mais significativa.

2 O ENSINO DE ASTRONOMIA: CONCEPÇÕES E NORMATIVAS

A Astronomia possui papel singular na compreensão do universo, o lugar do ser humano na imensidão do cosmos e no desenvolvimento do pensamento científico (Vieira; Batista; Rodrigues, 2025).

No contexto escolar, a integração de conteúdos sobre a Astronomia no currículo proporciona um maior repertório sobre fundamentos científicos para os estudantes, agindo também como estimuladora da curiosidade e da imaginação, aspectos estes, importantes para o desenvolvimento cognitivo. Em uma sociedade cada vez mais pautada e dependente de recursos tecnológicos, resultantes do conhecimento científico, é de fundamental importância a identificação e compreensão, por parte dos estudantes, como as diferentes áreas de conhecimento relacionam-se e integram-se na tarefa de obter as melhores soluções para os mais variados problemas da humanidade. Sendo assim, a Astronomia surge como uma alternativa na busca desse entendimento, uma vez que conceitos de Física, Matemática, Química, entre outros componentes curriculares, são basilares dentro do seu campo de estudo (Vieira; Batista; Rodrigues, 2025).

Nessa linha de ideias, Langhi (2009), Bartelmebs e Moraes (2013) atribuem a Astronomia um caráter altamente interdisciplinar, considerando essa a sua principal característica. Dentro do contexto pedagógico, os conteúdos astronômicos podem funcionar como ponte entre as diferentes ciências que nela se integram, aguçando assim o interesse dos estudantes pela pesquisa e pelo saber. Conceitos explorados pela Física no campo da Óptica, como sombra, penumbra e refração da luz. Em Matemática, na conversão de horários, precisão em cronometragem de relógios. Na Geografia, com os fusos-horários, as condições climáticas que interferem na observação astronômica e as diferentes posições no globo terrestre. São alguns exemplos de como a Astronomia consegue articular-se com as mais variadas áreas, contribuindo para uma construção de saberes menos fragmentada.

Ainda de acordo com Langhi e Nardi (2015), a Astronomia oportuniza aos estudantes uma visão ampla de como o conhecimento humano é construído ao longo dos séculos, passando por mudanças de ideias e

rompendo com alguns padrões. O seu ensino possibilita a desmistificação de algumas juízos populares sobre os fenômenos celestes, desvinculando o estudante de certas inquietações e desinformações, tais como, os eclipses e o que eles causam, o apagamento do Sol, as “estrelas cadentes”, apontar o dedo para o céu, a influência dos astros celestes na vida e personalidade das pessoas, entre outros pontos, que ainda permeiam o senso comum.

Considerando os pontos acima, o ensino da Astronomia justifica-se por si só, uma vez que possibilita a incrementação de habilidades necessárias para a compreensão de diversas áreas do conhecimento, levando o estudante a compreender que o processo de construção do conhecimento científico não se faz de maneira linear, mas perpassa por diversas ressignificações ao longo do tempo. Seu estudo também acarreta um entendimento mais a fundo sobre o Universo e a responsabilidade de cada estudante como cidadão planetário (Voelzke; Albrecht, 2024).

A partir da construção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), normativa de referência nacional para a elaboração dos currículos em toda rede educacional do país, transpassada por delimitações de metas para a aprendizagem, mediado pelas competências e habilidades, e o arranjo dos conteúdos que devem ser explorados em cada componente curricular (Siemsen; Lorenzetti, 2019), conteúdos sobre a Astronomia são contemplados desde a Educação Infantil, todos os anos do Ensino Fundamental até ao Ensino Médio (Brasil, 2018), sendo estas duas últimas etapas o foco desta pesquisa.

Nesse documento, a Astronomia passa a integrar todo o Ensino Fundamental na área das Ciências, dentro da Unidade temática **Terra e Universo** que acompanha os objetos de conhecimento, como mostra o Quadro 1:

Quadro 1: Astronomia no Ensino Fundamental

Ano	Unidade Temática	Objetos de Conhecimento
6º	Terra e Universo	Forma, estrutura e movimento da Terra;

7º	Terra e Universo	Composição do ar; Efeito Estufa; Camada de ozônio; Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis); Placas tectônicas e deriva continental;
8º	Terra e Universo	Sistema Sol, Terra e Lua; Clima;
9º	Terra e Universo	Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; Astronomia e cultura; Vida humana fora da Terra; Ordem de grandeza Astronômica; Evolução Estelar.

Fonte: Adaptado da BNCC (Brasil, 2018).

Nessa etapa da educação básica, as práticas educativas devem assegurar que os estudantes possam desenvolver habilidades investigativas e compreender os fenômenos naturais de maneira articulada com outras áreas do conhecimento (Hansen, 2021).

Para o Ensino Médio, o documento normativo apresenta como foco a formação de jovens críticos, capazes de “entender, avaliar, comunicar e divulgar o conhecimento científico, além de lhes permitir uma maior autonomia em discussões, analisando, argumentando e posicionando-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia” (Brasil, 2018, p. 552). Além de ser uma continuação e aprofundamento dos conteúdos propostos para o Ensino Fundamental.

No tocante ao ensino da Astronomia, que se encontra na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias dentro da Unidade Temática **Vida, Terra e Cosmos**, resultante das temáticas vistas no Ensino Fundamental **Vida e Evolução** e **Terra e Universo**, caminhos para abordar os conceitos astronômicos, uma vez que:

[...] propõe-se que os estudantes analisem a complexidade dos processos relativos à origem e evolução da Vida (em particular dos seres humanos), do planeta, das estrelas e do Cosmos, bem como a dinâmica das suas interações, e a diversidade dos seres vivos e sua relação com o ambiente. Isso implica, por exemplo, considerar modelos mais abrangentes ao explorar algumas aplicações das reações nucleares, a fim de explicar processos estelares, datações

geológicas e a formação da matéria e da vida, ou ainda relacionar os ciclos biogeoquímicos ao metabolismo dos seres vivos, ao efeito estufa e às mudanças climáticas (Brasil, 2018, p. 549).

Nessa perspectiva, a BNCC sugere uma articulação entre os componentes da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias considerando as competências e habilidades propostas para essa etapa, de modo a ampliar e sistematizar os principais saberes desenvolvidos no Ensino Fundamental, relacionados aos conceitos da área, contexto histórico, social, ambiental e cultural desses conhecimentos, práticas e processos investigativos próprios das ciências, como também a linguagem utilizada nesse campo (Brasil, 2018).

A normativa apresenta apenas três competências para todos os componentes curriculares da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias e para todos os anos. No entanto, apenas a competência dois contempla temáticas sobre a Astronomia: “2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis” (Brasil, 2018, p. 553). Em relação às habilidades, que compõem essa competência e que abordam conceitos Astronômicos, tem-se as seguintes habilidades, indicadas na BNCC (Brasil, 2018): EM13CNT201; EM13CNT202; EM13CNT203; EM13CNT204; EM13CNT205; EM13CNT206 e EM13CNT209, apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2: Habilidades relacionados a competência 2 envolvendo temáticas sobre a Astronomia

Habilidades
(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.
(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Fonte: BNCC (Brasil, 2018, adaptado).

Considerando esses aspectos que englobam o Ensino da Astronomia na Educação Básica, faz-se necessário averiguar e sinalizar quais as possíveis contribuições que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, as TDIC podem apresentar no processo de ensino e aprendizagem dessa temática. Para tanto, o tópico seguinte discorre sobre pontos em que esses dois campos, Ensino de Astronomia e TDIC, articulam-se e demonstram potencialidades para a prática em sala de aula.

2.2 TDIC na educação básica

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), segundo Silva (2017), impulsionaram grandes mudanças socioculturais na sociedade do século XXI, fazendo-se presente nos mais variados planos da

vida cotidiana, “sobretudo no desenvolvimento do conhecimento científico e nos avanços da ciência” (Almeida; Valente, 2012, p.58). A escola, como parte integrante da sociedade, necessita se adaptar para acolher e integrar os novos estudantes que já possuem familiaridade com o uso e a linguagem utilizada por essas tecnologias, desde os seus primeiros anos de vida (Araújo; Alves, 2024).

Para Morán (2015), uma escola tradicional que preza pelo ensino e avaliação do seu público de maneira igual exigindo resultados presumíveis, desconsidera que a sociedade contemporânea se fundamenta no conhecimento e nas informações como principais agentes de transformação social e econômica. Essas características são alicerçadas em competências cognitivas, pessoais e sociais, que não são adquiridas de forma tradicional, mas que requer uma proatividade, ações colaborativas, uma personalização e visão empreendedora.

O que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. Por isso a educação formal é cada vez mais *blended*, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais [...] (Morán, 2015, p.16).

Compreende-se, então, que a escola não é o único lugar onde o ensino e a aprendizagem acontecem, mas com o avanço das TDIC, o acesso às informações tornaram-se mais acessíveis para toda a humanidade, fazendo de qualquer espaço uma extensão da sala de aula. Dessa forma, é necessário pensar em caminhos pedagógicos que usufruem dessa potencialidade trazida pelo digital, como meio de conectar-se com o mundo dos estudantes.

Nichele e Schlemmer (2013) declaram que as tecnologias digitais com potencial educacional vêm aumentando ao longo do tempo, principalmente aquelas voltadas para dispositivos móveis como tablets e smartphones. Muitos desses aplicativos oferecem maior possibilidade de interação, acesso à informação e recursos variados quando comparados a antigos softwares educacionais. No entanto, vale ressaltar que a utilização dessas ferramentas depende, em sua grande maioria, da mediação realizada pelo professor. É

designado a ele identificar o que cada tecnologia pode oferecer, analisando seus limites e possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem, atraindo assim novos desafios e uma postura diferente em sua prática pedagógica. Para tanto, Coutinho (2008), reforça a necessidade de se investir na formação e no desenvolvimento profissional dos professores para que o uso dessas ferramentas digitais possam ser potencializadas na educação.

Nesta direção, Santos *et al.* (2019) enfatiza que o uso da tecnologia no campo educacional pode ser empregado como estratégia didática em qualquer área de conhecimento, principalmente no ensino das ciências, uma vez que em alguns espaços escolares não há laboratórios ou lugares interativos para estudar os conceitos dessa área do saber.

Com isso, o professor pode encontrar dentro das possibilidades oferecidas pelas TDIC, alternativas para lecionar os conteúdos sobre a Astronomia, um campo da ciência que carrega em si conceitos abstratos e complexos, além de problemas relacionados a falta de conteúdos na formação inicial dos professores referentes à Astronomia, erros conceituais nos livros didáticos, poucos conteúdos astronômicos na formação escolar, quase ausência de acesso a materiais didáticos e paradidáticos e uma prática pedagógica pautada no tradicional, tem dificultado a difusão dessa ciência (Langhi; Nardi, 2007, 2010; Santos *et al.*, 2019).

Sendo assim, a literatura apresenta propostas metodológicas dentro do ensino da Astronomia que se utilizam de recursos advindos das TDIC, mais especificamente sobre a utilização de aplicativos móveis, foco desta pesquisa. Os trabalhos de Simões e Voelzke (2020), Neve e Melo (2014), Stoco (2023), Silva e Voelzke (2021), são alguns exemplos de percursos metodológicos, que possibilitam ao professor mediar de maneira mais dinâmica os conteúdos sobre a Astronomia, que por vezes apresentam tamanha complexidade, exigindo assim novas abordagens metodológicas.

Os aplicativos são programas computacionais desenvolvidos com o intuito de ajudar os usuários na realização de diversas tarefas, sejam elas no trabalho ou no entretenimento. Com a popularização dos dispositivos móveis, mas especificamente, os smartphones, os aplicativos foram adaptados para esses dispositivos, passando a fazer parte do cotidiano dos indivíduos (Feijó; Gonçalves; Gomez, 2013).

Ainda de acordo com esses autores, a maioria dos smartphones possui muitos avanços referentes às suas funcionalidades, sendo estas potencializadas pelos apps, acesso à internet e a capacidade de armazenar dados. Essas características proporcionam uma experiência única a cada usuário e independe dos dispositivos utilizados. Assim, esse processo de interação entre o usuário e os aplicativos móveis perpassa por critérios de usabilidade que visam garantir a facilidade no uso dos sistemas por parte dos usuários, em que isso possa ocorrer de forma agradável e eficiente.

De acordo com Nielsen (2012), usabilidade “é um atributo de qualidade que avalia a facilidade de uso das interfaces de usuário”, ou seja, diz respeito a qualidade do uso de um sistema interativo, que é composto pela facilidade em utilizar a aplicação, eficiência em realizar as atividades propostas, facilidade em lembrar as funcionalidades nos usos futuros, satisfação em utilizar a aplicação, utilidade, entre outros.

Para tanto, este mesmo autor apresenta um conjunto de dez heurísticas de usabilidade para avaliação de interfaces, sendo um dos mais utilizados e adaptados por pesquisadores nas mais diferentes interfaces desenvolvidas (Feijó; Gonçalves; Gomez, 2013).

Nessa visão, e considerando que no campo educacional, o uso de aplicativos móveis vem crescendo de maneira considerável, surge a necessidade de avaliar se apps que apresentam potencialidades educacionais proporcionam essa interação entre o usuário e a(s) aplicação(ões) (D’Carlo; Barbosa; Oliveira, 2017).

Portanto, a avaliação dos aplicativos sugeridos para o ensino da Astronomia apresentados nesta pesquisa, obedeceu a critérios baseados nesta perspectiva de usabilidade trazida por Nielsen (2012) e das dez Heurísticas elaboradas por ele. Na seção abaixo são descritos esses passos.

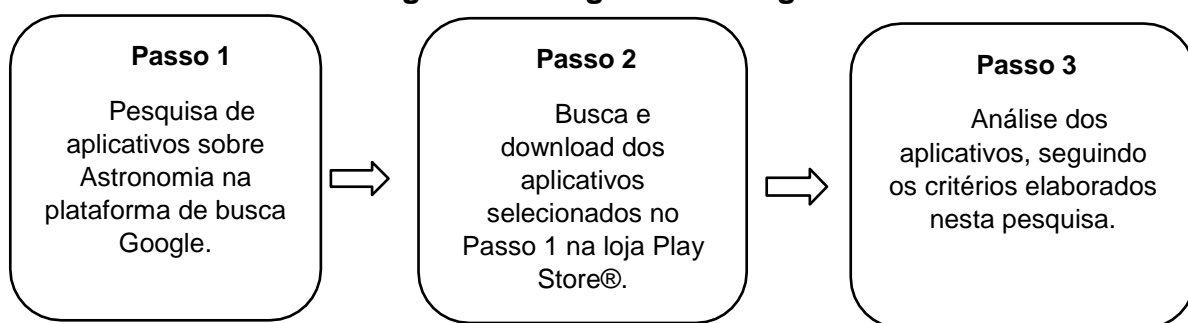
3 METODOLOGIA

O percurso metodológico desta pesquisa enquadra-se como exploratória, que de acordo com Gil (2002),

Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições (GIL, 2002, p. 41).

Dentro dessa linha, foi elaborado o caminho metodológico apresentado na Figura 1, abaixo:

Figura 1: Design metodológico



Fonte: Autora (2025).

Para o Passo 1, a pesquisa foi realizada com o auxílio das seguintes palavras-chave: Aplicativos; Ensino; Astronomia; Sala de Aula. A busca foi realizada por meio do Google. A escolha desse meio se deu por se tratar, primeiro que, o Google é considerado a maior plataforma de busca da Internet, e segundo, por possuir fácil acesso e oferecer várias ferramentas que facilitam as pesquisas.

O Passo 2 contou com a loja virtual de aplicativos da Play Store® acessado, por meio do link: <https://play.google.com>. A opção por utilizar as aplicações da Play Store®, deve-se ao fato de que o sistema Android é o mais comum entre os usuários dos dispositivos móveis. A partir disso, e com os dados obtidos do Passo 1, foi feita a busca e efetuado os downloads no *Smartphone* da pesquisadora, dos apps que estão apresentados na Figura 2

Figura 2: Aplicativos pesquisados da plataforma Play Store®



Fonte: Autora (2025).

Seguindo para o Passo 3, efetuou-se a análise das funções, dos recursos e dos possíveis conteúdos astronômicos, que poderiam ser abordados com o uso das aplicações apresentadas na Figura 2, mesmo que esta não tenha sido desenvolvida para este fim.

Para os aspectos técnicos dos aplicativos contemplou um referencial teórico de requisitos de usabilidade móvel de sistemas interativos, com aplicação de um método de avaliação, considerando as 10 heurísticas de usabilidade, propostas por Nielsen (1994). Dentro dessa perspectiva, concebe-se a área de Interação Humano Computador (IHC) e usuários, focando na potencialização da usabilidade dos aplicativos.

Para tanto, esse autor descreve um conjunto de 10 heurísticas que são entendidas como regras gerais avaliativas e não meras orientações específicas de usabilidade, apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3: Princípios avaliativos de usabilidade

Heurísticas de Nielsen (1994)	
1. Visibilidade do Status do Sistema.	O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, por meio de <i>feedback</i> rápido e apropriado.
2. Correspondência entre o Sistema e o Mundo Real.	O sistema deve falar a linguagem do usuário, evitando jargões técnicos.

3. Controle e Liberdade do Usuário.	O sistema deve oferecer ao usuário uma “Saída de emergência”, ou seja, permitir que ele saia de situações indesejadas sem ter que passar por processos longos.
4. Consistência e Padrões.	O sistema deve adotar o mesmo padrão interno, mantendo a usabilidade da aplicação.
5. Prevenção de Erros.	Para evitar erros indesejados, o sistema deve sinalizar e alertar ao usuário os dados e operações que devem ser aceitos.
6. Reconhecimento em Vez de Lembrar.	Tornar visível no sistema os componentes (botões e formulários, por exemplo) e operações, reduzindo assim a curva de aprendizado do usuário.
7. Flexibilidade e Eficiência de Uso.	Oferecer ao usuário a personalização da interface ou comandos do sistema.
8. Design Estético e Minimalista.	A interface do sistema deve ser projetado de modo a evitar excesso de informações irrelevantes.
9. Ajudar os Usuários a Reconhecer, Diagnosticar e se Recuperar de Erros.	O sistema deve exibir mensagens de erros de forma clara e objetiva que impeçam a continuação da operação.
10. Ajuda e Documentação.	A aplicação deve disponibilizar seu manual de instrução claro, objetivo e de fácil acesso.

Fonte: Autora (2025).

Para esses princípios basilares, foram elaborados critérios avaliativos que ampararam os objetivos propostos nesta pesquisa e que foram agrupados em: *Aspectos Técnicos* e *Aspectos Educacionais*.

Nos aspectos Técnicos, elaborados com base nas Heurísticas de Nielsen (1994) apresentados no Quadro 3 tem-se os seguintes critérios: Mensagens de erros ou alertas (Heurística 5); Linguagem de fácil compreensão que favorece o processo de ensino e aprendizagem (Heurística 2); Organização das informações de maneira clara e objetiva (Heurística 8); Disponibilização de informações correspondente aos aspectos funcionais, como os manuais de instrução (Heurística 10); Facilidade de Navegação (Heurísticas 4 e 6). Os pontos a considerar na análise, com base nesses critérios, foram elaborados pela autora deste artigo em colaboração com um tecnólogo de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, descritos no Quadro 4.

Quadro 4: Critérios avaliativos técnicos para seleção e análise de aplicativos para o ensino de Astronomia

Aspectos Técnicos	
Aspectos	Pontos a considerar durante a análise
1. Mensagens de erros ou alertas;	Exibição de mensagens do tipo: “Deseja realmente sair?”, Alertas para erros quando tentar realizar alguma operação indevida ou inexistente no aplicativo.
2. Linguagem de fácil compreensão que favorece o processo de ensino e aprendizagem;	Observar se há muitos termos técnicos da linguagem científica.
3. Organização das informações de maneira clara e objetiva.	A disposição dos recursos no menu inicial é de fácil compreensão e acesso. Ausência ou presença de elementos que atrapalham a navegação, como anúncios, por exemplo.
4. Disponibilização de informações correspondente aos aspectos funcionais, como os manuais de instrução.	A existência do botão de ajuda.
5. Facilidade de Navegação	Os ícones de pesquisar, menu, entre outros, são de fácil acesso e visível ao usuário;

Fonte: Autora, em colaboração com o tecnólogo José Gustavo da Silva (2025).

Para os Aspectos Educacionais, propôs-se a metodologia de análise, em que foram considerados: Nível de Ensino (Ensino Fundamental – E.F.; Ensino Médio- E.M.); Objetivo do aplicativo; Conteúdos abordados pelo aplicativo; os Objetos de Conhecimento indicados pela BNCC e as Habilidades apresentadas pela BNCC.

No Quadro 5, os critérios avaliativos educacionais estão apresentados de maneira sistematizada.

Quadro 5: Critérios avaliativos educacionais para seleção e análise de aplicativos para o ensino de Astronomia

Aspectos Educacionais	
Aspectos	Pontos a considerar durante a análise

1. Nível de Ensino	Ensino Fundamental anos finais e/ou Ensino Médio
2. Objetivo do Aplicativo	O que o aplicativo se propõe a oferecer ao usuário
3. Conteúdos abordado pelo aplicativo	Quais conceitos de Astronomia estão fundamentados no aplicativo
4. Objetos de Conhecimento de acordo com a BNCC	Os conceitos sobre Astronomia apresentados pelo aplicativo também aparecem na BNCC.
5. Habilidades conforme a BNCC	É possível desenvolver as habilidades elencadas
6. Acessibilidade	Observações de ícones sinalizando que o aplicativo também favorece a inclusão

Fonte: Autora (2025).

Após a avaliação dos aplicativos, apresentados na Figura 2, e considerando o disposto no Quadro 5, foram encontrados aspectos relevantes do ponto de vista educacional que serão discutidos na próxima seção.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

A utilização das TDIC nos últimos tempos vem alterando as formas de trabalho, comunicação, relacionamentos e aprendizagens. O uso desses recursos dentro da educação também tem sido incorporado às práticas pedagógicas com o intuito de promover uma aprendizagem mais significativa (Brasil, 2018).

Com isso, a busca por percursos metodológicos que possibilitem aos estudantes conhecer, utilizar e desenvolver, de maneira ética, os recursos tecnológicos não podem ser ignorados e nem trabalhados de maneira aleatória em sala de aula. Mas devem ser incorporados às práticas pedagógicas na qual os estudantes possam não apenas utilizá-los, mas também construir conhecimentos com e sobre o uso das TDIC (Brasil, 2018).

Sendo assim, entre as opções que resultaram do levantamento, como apresentado a figura 1 de acordo com os passos 1 e 2 da metodologia, foram selecionados três aplicativos Star Walk 2, Skyview free e Stellarium. Esses apps tiveram como critério de escolha : finalidades, idioma, disponibilidade de acesso, quantidade de downloads efetuados, avaliação dos usuários nos comentários disponíveis na própria plataforma e a acessibilidade.

As análises obedeceram aos aspectos apresentados na metodologia de acordo com o Quadro 4. Encontram-se, no Quadro 6, os dados obtidos da observação realizada na primeira parte da pesquisa.

Quadro 6: Aspectos Técnicos dos Aplicativos

Aplicativos	Mensagens de erros e alertas	Linguagem de fácil compreensão	Organização das informações	Disponibilidade do manual de instrução	Facilidade de Navegação
Star Walk 2	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Skyview Free	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Stellarium	Sim	Não	Sim	Sim	Não

Fonte: Autora (2025).

Com base nas informações do Quadro 6, o aplicativo Star Walk 2 possui atributos de usabilidade que facilitam o trabalho docente no processo de aquisição do conhecimento em Astronomia.

Esse aplicativo oferece a função de Realidade Aumentada (RA) para exibir estrelas, planetas, constelações e outros corpos celestes em tempo real ao apontar o celular para o céu. Possui um banco de dados interativo, no qual se tem informações detalhadas sobre os astros, testes espaciais e infográficos sobre temas relevantes da Astronomia. Utiliza o GPS para ajustar o céu visível com maior precisão de acordo com localização do estudante, rastreamento de objetos celestes em tempo real, modo noturno para preservar a visão durante as observações a noite e o recurso Linha do tempo que simula o movimento do céu no passado ou futuro.

Para o aplicativo SkyView Free, as qualidades de usabilidade não se apresentam de maneira regular. Isso se deve ao fato do app não exibir as mensagens ao usuário sobre as ações equivocadas ou alertas, que estão sendo feitas de maneira clara e objetiva, ficando um pouco subentendido, dificultando assim a compreensão do que pode ou não ser realizado com o uso dessa aplicação. Outro ponto, remete a organização das informações que aparecem de maneira difusa e limitada o que pode confundir o usuário, e a

presença de anúncios com conteúdos irrelevantes, podendo gerar distrações. Apesar disso, esta aplicação permite que os estudantes possam identificar e aprender sobre as estrelas, planetas, constelações, nebulosas, galáxias, o telescópio Hubble e a Estação Espacial Internacional.

Este aplicativo também possui a função de Realidade Aumentada em que é possível mostrar a posição dos astros e calcular suas trajetórias. Outro aspecto relevante do SkyView Free está no seu funcionamento em locais sem acesso à internet, permitindo a exploração do céu também nessas condições.

Considerando seu uso no contexto urbano, com várias construções e poluição luminosa, o aplicativo pode ser bem menos preciso quanto às funções que ele oferece, tendo apenas a simulação do céu para observações em sala de aula. Seu idioma, que está disponível apenas em inglês, pode dificultar seu uso pelos professores e estudantes que não possuem familiaridade com o idioma.

O terceiro e último aplicativo analisado, foi Stellarium. Assim como no SkyView Free, alguns aspectos de usabilidade não foram detectados sendo eles: A linguagem do aplicativo e Facilidade de Navegação, considerando a sua utilização dentro do contexto educacional.

Embora este aplicativo seja bastante eficiente e completo para o estudo da Astronomia em sala de aula, sua interface não é tão intuitiva para os usuários iniciantes. Devido à grande quantidade de informações e funções disponíveis, para que haja uma melhor otimização do tempo na sala de aula, exigirá do professor um maior tempo para entender as funcionalidades dos seus recursos e assim dominar o uso do app antes de usá-lo em sua prática. A linguagem utilizada pela aplicação também é um ponto a se considerar, pois caso seja direcionado para um público mais jovem ou com pouco conhecimento de conceitos astronômicos, pode ser excessivamente técnica, podendo ocasionar um desinteresse por parte do público alvo.

De maneira geral, a avaliação da usabilidade utilizando os aspectos técnicos advindos das Heurísticas de Nielsen (1994), mostraram-se bastante promissoras, facilitando sua tomada de decisão sobre aspectos devem ser considerados quando se pensa em usufruir dessas ferramentas dentro do seu contexto escolar, como por exemplo, facilidade de acesso a internet, capacidade de memória de dispositivos eletrônicos (*tablets, smartphones*),

facilidade de acesso, manuseio e compreensão da linguagem utilizada.

Os Aspectos Educacionais de acordo com o apresentado no Quadro 5, estão representados nos Quadros 7, 8 e 9 que correspondem aos aplicativos Star Walk 2, SkyView Free e Stellarium, respectivamente.

Quadro 7: Análise dos Aspectos Educacionais do aplicativo

Star Walk 2

Aspectos Educacionais	Dados obtidos
Nível de Ensino	<ul style="list-style-type: none">• Ensino Fundamental anos finais;• Ensino Médio;
Objetivo do Aplicativo	<ul style="list-style-type: none">• Oferecer ao usuário uma experiência interativa e educativa de observação do céu noturno.
Conteúdos abordado pelo aplicativo	<ul style="list-style-type: none">• Sistema Solar;• Constelações;• Satélites Artificiais;• Asteroides;• Aspectos físicos dos objetos celestes;• Eclipses.• Infográficos com temas pertinentes à Astronomia;• Eventos Astronômicos;• Viagem no Tempo.
Objetos de Conhecimento de acordo com a BNCC	<ul style="list-style-type: none">• Sistema Sol, Terra e Lua;• Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo;• Astronomia e cultura;• Vida humana fora da Terra;
Habilidades conforme a BNCC	<ul style="list-style-type: none">• (EM13CNT201)• (EM13CNT204)• EM13CNT205• (EM13CNT209)
Acessibilidade	<ul style="list-style-type: none">• Não possui recursos de acessibilidade inclusivo.

Fonte: Autora (2025).

Observando o Quadro 7, verifica-se que com o uso desse aplicativo o professor consegue trabalhar uma diversidade muito grande de conteúdos tanto para o Ensino Fundamental Anos Finais, quanto para o Ensino Médio.

Constata-se também que alguns desses conceitos estão dentro dos elencados pela BNCC, descritos no Quadro 1. Em relação às habilidades propostas pela BNCC que encontram-se no Quadro 2, é possível associá-las com os recursos disponibilizados no aplicativo. Quanto ao quesito de acessibilidade, não contempla os aspectos destacados por Nielsen (1994).

Desse modo, o professor pode explorar muitos conceitos da Astronomia sugerindo por exemplo, que os estudantes observem o céu noturno em suas próprias residências, familiarizando-se com as constelações e planetas visíveis, identificando esses corpos celestes por meio de um relatório ilustrado ou em vídeo. Outra proposta é compreender a movimentação dos corpos celestes ao longo do tempo, sugerindo uma análise do céu no dia do nascimento de uma figura histórica, como Galileu Galilei por exemplo, e comparando com o céu nos dias atuais, tendo como perguntas norteadoras: “Por que as posições mudam?” e “O que isso diz sobre o movimento da Terra?”.

No quadro 8, logo abaixo, encontra-se o resultado da análise do aplicativo SkyView Free.

Quadro 8: Análise dos Aspectos Educacionais do aplicativo SkyView Free

Aspectos Educacionais	Dados obtidos
Nível de Ensino	<ul style="list-style-type: none"> • Ensino Fundamental anos finais; • Ensino Médio;
Objetivo do Aplicativo	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir que o usuário identifique estrelas, planetas, constelações e satélites, mesmo sem ter conhecimentos sobre Astronomia.
Conteúdos abordado pelo aplicativo	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema Solar; • Sol e Lua; • Constelações; • Satélites Artificiais; • Movimento aparente dos corpos celestes; • Eventos Astronômicos.
Objetos de Conhecimento de acordo com a BNCC	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema Sol, Terra e Lua; • Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; • Ordem de grandeza Astronômica;

	<ul style="list-style-type: none"> • Astronomia e cultura.
Habilidades conforme a BNCC	<ul style="list-style-type: none"> • (EM13CNT201); • (EM13CNT204) • (EM13CNT209)
Acessibilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Não possui recursos de acessibilidade inclusivo.

Fonte: Autora (2025).

No quesito educacional o app Skyview Free, apresenta-se como um forte aliado do professor na explanação dos conteúdos astronômicos de forma dinâmica e interativa.

O uso pedagógico desse aplicativo favorece a identificação de astros celestes pelos estudantes tanto do Ensino Fundamental anos finais quanto do Ensino Médio.

Seus conceitos além de vastos e pertinentes, também são englobados na BNCC (de acordo com o Quadro 1), favorecendo seu uso como ferramenta metodológica, assim como as habilidades (Quadro 2) a serem desenvolvidas pelos estudantes.

Um exemplo de proposta didática explorando essa aplicação, é um levantamento de dados sobre o cosmos realizado pelos estudantes, em que eles poderão relacionar os conhecimentos científicos pesquisados com os culturais e mitológicas que aproximam esses corpos celestiais.

No quadro 8, encontra-se as análises dos aspectos educacionais do aplicativo Stellarium.

Quadro 8: Análise dos Aspectos Educacionais do aplicativo Stellarium

Aspectos Educacionais	Dados obtidos
Nível de Ensino	<ul style="list-style-type: none"> • Ensino Médio;
Objetivo do Aplicativo	<ul style="list-style-type: none"> • Oferecer ao usuário uma simulação realista e precisa do céu noturno, de maneira que qualquer um possa observar e aprender sobre Astronomia.
Conteúdos abordado pelo aplicativo	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema Solar; • Estrelas; • Constelações; • Fases da Lua; • Eclipses solares e lunares;

	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de coordenadas celestes; • Movimentos aparente dos Astros; • Chuvas de meteoros; • Cometas e Asteroides; • Satélites Artificiais; • Movimento de rotação e translação da Terra; • Ciclo das estações.
Objetos de Conhecimento de acordo com a BNCC	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema Sol, Terra e Lua; • Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; • Astronomia e cultura; • Ordem de grandeza Astronômica; • Evolução Estelar; • Efeito Estufa; • Camada de ozônio.
Habilidades conforme a BNCC	<ul style="list-style-type: none"> • (EM13CNT201) • (EM13CNT204) • (EM13CNT209)
Acessibilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Não possui recursos de acessibilidade inclusivo.

Fonte: Autora (2025).

O aplicativo Stellarium se destaca pela sua precisão científica e uma quantidade de recursos relevantes, que auxiliam na compreensão de conceitos astronômicos complexos por meio da interação e visualização. Embora o Stellarium esteja também disponível para a versão em desktop, neste artigo limita-se a análise em dispositivos móveis.

Na análise dos Aspectos Educacionais, essa aplicação se mostra bastante interessante, favorecendo a compreensão de muitos conceitos sobre o cosmos. Seus conteúdos também perpassam pelos que são sugeridos pela BNCC, o que contribui para o desenvolvimento das habilidades previstas pela normativa. Em relação ao público alvo, este pode se mostrar mais atrativo aos alunos do Ensino Médio, devido a sua linguagem exigir um pouco mais de familiaridade com alguns termos astronômicos, mas nada impede de ser utilizado por estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, fica a depender do contexto em que o professor esteja inserido.

Essa aplicação oferece uma visualização do céu de maneira interativa e precisa, uma vez que opera em tempo real. Utiliza dados astronômicos

verdadeiros para mostrar estrelas, planetas, constelações, e outros corpos celestes de forma extremamente detalhada. Com o seu uso, é possível simular fenômenos astronômicos como eclipses, fases da lua, movimentos planetários, entre outros, devido a sua precisão científica.

Como percurso pedagógico, o Stellarium permite que o aprendizado ocorra de maneira interativa, permitindo que os estudos visualizem e interajam com os objetos celestes de maneira prática e imersiva. Possibilita que o professor possa planejar aulas ao ar livre, mesmo no horário diurno, sugerindo que os alunos observem e identifiquem os movimentos realizados pelos astros celestes. É possível planejar observações de eventos astronômicos, como eclipses, chuvas de meteoros e conjunções planetárias.

Em suma, a avaliação desses aplicativos considerando os aspectos pedagógicos, ilustra a potencialidade existente em usufruir dessas tecnologias em sala de aula e sua adaptação em relação às normativas que regulamentam o sistema educacional brasileiro, mesmo que seus objetivos funcionais não estivessem elaborados para isso.

A incorporação desses aplicativos, dentro de propostas metodológicas elaboradas por professores, podem colaborar para um ensino mais dialógico e uma disseminação do conhecimento científico de maneira mais horizontal entre professores e estudantes. Aspectos interativos, apresentados pelas aplicações e analisados neste estudo, demonstram que o acesso e compartilhamento de informações não encontra-se centrado apenas no professor, mas acessível a qualquer indivíduo, neste caso aos estudantes.

No entanto, esses saberes ainda necessitam da mediação docente para que possam ser sistematizados e organizados, estabelecendo assim uma relação dialógica entre esses sujeitos, que possa verdadeiramente contribuir para a aquisição de um saber mais contextualizado, crítico e significativo.

Outro ponto a ser considerado é a quantidade e qualidade do conhecimento científico sobre os astros celestes e suas principais características que essas aplicações fornecem, sendo constantemente atualizadas. Com isso, o tempo do professor pode ser otimizado em relação à pesquisa e formação, a depender do contexto que se esteja inserido. Isso não significa dizer que o uso de aplicativos móveis substitua um bom curso de

formação, mas sua empregabilidade pode facilitar o trabalho docente, otimizando o tempo pedagógico, atraindo a atenção dos estudantes, aguçando a imaginação e compartilhando e discutindo as descobertas visualizadas em aula ou em casa.

Vale ressaltar ainda, que os aspectos acima citados para que possam ser contemplados, faz-se necessário um bom planejamento de aula com objetivos bem estabelecidos, sabendo exatamente onde se quer chegar com o uso dos apps. Caso contrário, corre o risco das aulas se tornarem apenas recreativas, contribuindo ainda mais para um ensino fragmentado da Astronomia.

Outro aspecto importante, é sobre a Acessibilidade. Não foram encontrados, pelo menos nesses aplicativos, funcionalidades que favorecessem mecanismos de inclusão, ponto muito importante considerando que a educação hoje necessita cada vez de mais recursos que possam contribuir para a inclusão de mais pessoas.

Portanto o uso de aplicativos como recurso pedagógico no ensino de Ciências, mais especificamente da Astronomia, implica em um planejamento didático que favorece a construção do conhecimento científico. Essas tecnologias digitais oferecem possibilidades de visualização e interação com conceitos astronômicos abstratos como as dimensões do espaço e dos corpos celestes, órbitas planetárias, posição relativa das estrelas, entre outros, o que pode proporcionar uma maior compreensão desses conceitos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como intuito verificar se aplicativos usados em dispositivos móveis podem ser empregados em aulas de Astronomia. Diante das análises realizadas, é possível inferir que o uso desses recursos como ferramentas pedagógicas, pode ser viável, uma vez que se tenha objetivos didáticos bem claros e estabelecidos.

Com isso, observou-se também que os aplicativos verificados, contemplam os aspectos apresentados pela BNCC no que diz respeito aos conhecimentos, competências e habilidades condizentes com a Astronomia, mostrando sua capacidade de adaptação ao contexto inserido.

Em relação aos aspectos de usabilidade, apenas o aplicativo Star Walk 2 se mostrou completo, de maneira que sua empregabilidade em sala de aula facilite o entendimento da utilização de seus recursos de forma rápida e precisa, sem a necessidade de um longo tutorial.

No entanto, um aspecto que acende um alerta sobre a utilização desses recursos diz respeito à acessibilidade, que diante dos aplicativos analisados não encontrou espaço para a inclusão de todos os estudantes que possam fazer parte da educação básica. Isso significa dizer que a viabilidade do uso dessas aplicações fica comprometida, quando considera-se esse aspecto, pois o acesso a uma educação de qualidade deve estar à disposição de todos, sem nenhum tipo de limitação. Com isso, faz-se necessário que as empresas desenvolvedoras desses modelos de aplicação considerem inserir recursos mais inclusivos, como forma de atender a todos os públicos que compõem a sociedade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE, José Armando. Integração Currículo e Tecnologias e a Produção de Narrativas Digitais. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, Set/Dez 2012. Disponível em: http://www.hrenatoh.net/curso/designtec/artigo_valente_narrativasdigitais.pdf. Acesso em: 19 jun. 2025.

ARAÚJO, Islani Oliveira; ALVES, Andre Luiz. Inovação No Ensino De Física: Tecnologias Digitais Aplicadas À Astronomia E Cosmologia No Ensino Médio. Anais da Semana da Pedagogia. v. 1 n. 9 (2024): **Os dez anos da Pedagogia do Ceunes**. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/semap/article/view/46770>. Acesso em: 17 jun. 2025.

BARTELMEBS, Roberta Chiesa; MORAES, Roque. Astronomia nos anos iniciais: possibilidades e reflexões. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 19, n. 2, 23 abr. 2013. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/3149>. Acesso em: 15 mai. 2025.

Brasil. Ministério da Educação. (2018). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 mai. 2025.

COUTINHO, Clara Pereira. Del. icio. us: uma ferramenta da Web 2.0 ao serviço da investigação em educação. **Educação, Formação & Tecnologia**, v.1 p. 104-115, 2008. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1646-933X2008000100010&script=sci_abstract. Acesso em: 22 mai. 2025.

D'CARLO, Deborah; BARBOSA, Glívia; OLIVEIRA, Érica de. Proposta de um Conjunto de Heurísticas para Avaliação da Usabilidade de Aplicativos Móveis Educacionais. **Abakós**, v. 5, n. 2, p. 16, 24 Maio 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/317162011_Proposta_de_um_Conjunto_de_Heurísticas_para_Avaliação_da_Usabilidade_de_Aplicativos_Moveis_Educacionais. Acesso em: 19 jun. de 2025.

Feijó, Valéria Casaroto; GONÇALVES, Berenice Santos; GOMEZ, Luiz Salomão Ribas. Heurística para avaliação de usabilidade em interfaces de aplicativos smartphones: Utilidade, produtividade e imersão. **Design & Tecnologia**, v.3, n. 06, 2013. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/det/index.php/det/article/view/141>. Acesso em: 20 jun. de 2025.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. v. 4 – São Paulo: **Atlas**, 2002, n. 1, p. 44-45. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf#page=4.00. Acesso em: 09 mai. 2025.

HANSEN, Taís Regina. **Ensino de astronomia em aulas de física do ensino médio**: desafios e possibilidades. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2021. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/23684>. Acesso em: abr. 2025.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino de Astronomia: Erros conceituais mais comuns presente em livros didáticos de ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 87–111, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6055>. Acesso em: 11 abr. 2025.

LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**: repensando a formação de professores. 2009. 370 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2009. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/cb7be429-0b51-409d-b871-5bd998fec549/content>. Acesso em: 20 abr. 2025.

LANGHI, Rodolfo. Educação em Astronomia e Formação Continuada de Professores: A Interdisciplinaridade durante um Eclipse Lunar Total. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 7, p. 15–30, 2009. Disponível em: <https://relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/124>. Acesso em: 12 jun. 2025.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 041–059, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4292>. Acesso em: 04 abr. 2025.

LEITE, Bruno Silva. Aplicativos para aprendizagem móvel no ensino de química. **Ciências em Foco**, Campinas, SP, v. 13, p. e020013, 2020. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/14710>. Acesso em: 19 jun. 2025.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres. (orgs). Coleção Mídias Contemporâneas. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. v. 2, P. 15 – 33. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 2 jun 2025.

NEVE, Breno Gonçalves Bragatti; MELO, Rafaela da Silva; O Universo no bolso: tecnologias móveis de apoio didático- pedagógico para o ensino da Astronomia. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, 2014. DOI: 10.22456/1679-1916.49827. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/49827>. Acesso em: 23 jun. 2025.

NICHELE, Alina Grunewald; SCHLEMMER, Eliane. Tablets no Ensino de Química nas Escolas Brasileiras: investigação e avaliação de aplicativos. In: **III Colóquio Luso Brasileiro de Educação a Distância e E-learning**, 2013, Lisboa: Universidade Aberta, LEAD, 2013. p. 1-15. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/entities/publication/f0a0d41d-5512-48ce-b2d4-627a68c5726b>. Acesso em: 17 de junho de 2025.

NIELSEN, Jakob. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. 1994. Disponível em: <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Acessado em: 22 de junho de 2025.

NIELSEN, Jakob. Usability 101: Introduction to Usability. 2012. Disponível em: <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. Acessado em: 22 de junho 2025.

PAGANOTTI, Arilson; VOELZKE, Marcos Rincon; MONTEIRO, Thiago Bissiatte; SOUSA, Jessica Paiva. Tecnologias digitais e astronomia, tendências observadas nas publicações dos simpósios nacionais de ensino de astronomia. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 36743–36759, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n4-235. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/27953>. Acesso em: 07 apr. 2025.

RINCON, Carolina Paola Gutierrez; ESTUPINAN, Luz Yolanda Sandoval. Formación profesional y desafíos de empleabilidad en la industria aeroespacial: estado de la cuestión. **Rev. iberoam. educ. super**, Ciudad de México, v. 13, n. 38, p. 164-181, 2022. Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722022000300164&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 08 abr. 2025.

SILVA, Antonio Maxuel Matos; VOELZKE, Marcos Rincon. Aplicação do mobile learning com uso do aplicativo qranio no ensino de física e astronomia. **Brazilian Journal of Development**, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/>. Acesso em: 16 de junh.2025.

SANTOS, Harley Lucas dos; LUCAS,Lucken Bueno; SANZOVO, Daniel Trevisan; PIMENTEL, Renan Guilherme. O uso das tecnologias digitais para o ensino de Astronomia: uma revisão sistemática de literatura. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 4, p. 37, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5606/560662195022/560662195022.pdf#page=21.25> . Acesso em: 10 de jun. 2025.

SILVA, João Batista. O contributo das tecnologias digitais para o ensino híbrido: o rompimento das fronteiras espaço-temporais historicamente estabelecidas e suas implicações no ensino. **Artefactum**, v. 15, n. 2, p. 1-11. 2017. Disponível em: <http://artefactum.rafrom.com.br/index.php/artefactum/article/view/1531>; Acesso em: 10 jun. 2025.

SIEMSEN, Giselle Henequin; LORENZETTI, Leonir. A. Astronomia ao longo das três versões da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Fundamental. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Natal/RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019. Disponível em: <https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0775-1.pdf>. Acesso em: 10 jun.2025

SIMÕES, Cleonir Coelho; VOELZKE, Marcos Rincon. Mobile apps and astronomy teaching. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 10, p. e5089108920, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i10.8920. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8920>. Acesso em: 19 jun. 2025.

STOCO, Julio Cesar de Carvalho. **Pirate discovery**: o ensino de astronomia através de dispositivos Android, 2023.Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2023. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFJF_b43f7555314cca22091716586b183bc8. Acesso em: 31 mai. 2025.

VIEIRA, Taisy Fernandes; BATISTA, Michel Corci; RODRIGUES, Oscar. Enfoque dado à Astronomia no Novo Ensino Médio paranaense. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 47, 1 jan. 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/PyGv3vJZhDCxQwJTChcTmgK/>. Acesso em: 20 mai. 2025.

VOELZKE, Marcos Rincon; ALBRECHT, Evonir. O ensino de Astronomia no Ensino Médio como um Itinerário Formativo. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 15, n. 2, p. 1–19, 15 nov. 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/385859719_O_ensino_de_Astronomia_no_Ensino_Medio_como_um_Itinerario_Formativo. Acesso em: 20 mai. 2025.