



**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS  
CAMPUS MACEIÓ  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM FÍSICA**

**ANA LUIZA PIMENTEL DA SILVA  
LÚCIA MARIANA CAETANO CHAGAS**

**APLICAÇÕES DA FÍSICA NO ESTUDO DE ASTRONOMIA UTILIZANDO O JOGO  
DIGITAL “AS AVENTURAS DO CACHONAUTA”**

**MACEIÓ, AL  
2023**

ANA LUIZA PIMENTEL DA SILVA  
LÚCIA MARIANA CAETANO CHAGAS

**APLICAÇÕES DA FÍSICA NO ESTUDO DE ASTRONOMIA UTILIZANDO O JOGO  
DIGITAL “AS AVENTURAS DO CACHONAUTA”**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de graduação em Licenciatura em Física no Instituto Federal de Alagoas – IFAL, campus Maceió, como requisito para a obtenção de grau de Licenciatura em Física.

Orientador: Prof. Dr. Alex Emanuel Barros Costa.

Coorientadora: Profa. Me. Siquele Roseane de Carvalho Campêlo.

**MACEIÓ, AL  
2023**

ANA LUIZA PIMENTEL DA SILVA  
LÚCIA MARIANA CAETANO CHAGAS

## APLICAÇÕES DA FÍSICA NO ESTUDO DE ASTRONOMIA UTILIZANDO O JOGO DIGITAL “AS AVENTURAS DO CACHONAUTA”

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de graduação em  
Licenciatura em Física no Instituto Federal  
de Alagoas – IFAL, campus Maceió, como  
requisito para a obtenção de grau de  
Licenciatura em Física.


**Orientador:** Prof. Dr. Alex Emanuel Barros  
Costa.

**Coorientadora:** Profa. Me. Siquele  
Roseane de Carvalho Câmpello.

Aprovado em: 16 / 06 / 2023


### BANCA EXAMINADORA

#### BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente  
 ALEX EMANUEL BARROS COSTA  
Data: 21/08/2023 09:28:25-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Dr. Alex Emanuel Barros Costa (Orientador)**  
**Instituto Federal de Alagoas - IFAL**


Documento assinado digitalmente  
 MARCOS HENRIQUE ABREU DE OLIVEIRA  
Data: 21/08/2023 10:35:37-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Dr. Marcos Henrique Abreu de Oliveira**  
**Instituto Federal de Alagoas – IFAL**

---

**Profa. Dra. Fabricia de Almeida Cortez Pereira**  
**Instituto Federal de Alagoas – IFAL**

Documento assinado digitalmente  
 FABRICIA DE ALMEIDA CORTEZ PEREIRA  
Data: 21/08/2023 14:18:15-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

## FICHA CATALOGRÁFICA



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação**  
**Instituto Federal de Alagoas**  
**Campus Maceió**  
**Biblioteca Benevides Monte**

S586a

Silva, Ana Luíza Pimentel da.

Aplicações da física no estudo de astronomia utilizando o jogo digital "as aventuras do cachonauta" / Ana Luíza Pimentel da Silva, Lúcia Mariana Caetano Chagas. - Maceió, 2023.

62 f. : il.

Orientação: Prof. Drº Alex Emanuel Barros Costa.


Coorientação: Profª Me. Siquele Roseane de Carvalho Campêlo.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de Alagoas, Campus Maceió. Maceió, 2023.

Arquivo no formato digital em PDF do trabalho acadêmico.

1. Astronomia. 2. Jogo digital. 3. Gamificação. I. Chagas, Lúcia Mariana Caetano.  
II. Título.

CDD:520

  
Návia Maria Amaral  
Bibliotecária – CRB-4/989

## AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossos mais sinceros agradecimentos a todas as pessoas que contribuíram de forma significativa para a conclusão deste trabalho.

Em primeiro lugar, expressamos nossa gratidão a Deus por estar presente em cada etapa desta jornada acadêmica e por nos proporcionar força, sabedoria e perseverança para superar os desafios ao longo do caminho.

Agradecemos imensamente às nossas famílias pelo apoio incondicional ao longo de toda a minha jornada acadêmica. Seu amor, paciência e incentivo foram fundamentais para seguirmos em frente e enfrentar os desafios com determinação.

Aos nossos amigos, que estiveram ao nosso lado durante todos esses anos, agradecemos por serem uma fonte constante de motivação, companheirismo e alegria. Suas palavras de encorajamento e momentos compartilhados tornaram essa jornada mais leve e significativa.

Ao nosso orientador, Professor Alex, agradecemos por sua valiosa contribuição e dedicação, compartilhando seu conhecimento e experiências. Sua orientação enriqueceu o trabalho e trouxe novas perspectivas para a abordagem do tema.

À coorientadora, Professora Siquele, somos gratas por sua coorientação, conhecimento e dedicação ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Suas sugestões, feedbacks e suporte foram essenciais para a qualidade e consistência desta pesquisa.

Gostaríamos de expressar nossa imensa gratidão ao técnico de laboratório Jeremias, cujo auxílio foi imprescindível em todos os momentos da nossa trajetória. Sua competência, prestatividade e conhecimentos foram fundamentais para o sucesso desta pesquisa.

Não podemos deixar de mencionar o apoio e a dedicação de todos os professores do curso, que compartilharam seu conhecimento e experiência, guiando-nos ao longo do nosso percurso acadêmico. Suas aulas, feedbacks e desafios contribuíram para o nosso crescimento intelectual e pessoal.

A todos os mencionados e a todas as outras pessoas que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho, nossos mais profundos agradecimentos. Cada um

de vocês desempenhou um papel importante na nossa formação acadêmica e profissional.

Por fim, agradecemos à instituição de ensino, que proporcionou o ambiente propício para o desenvolvimento deste trabalho e pela oportunidade de aprendizado.

*O que fala ao sol, e ele não sai, e sela as estrelas; o que sozinho estende os céus e anda sobre os altos do mar; o que faz a Ursa, e o Órion, e o Sete-estrela, e as recâmaras do sul.*

Jó 9:7-9

## RESUMO

O presente TCC apresenta o desenvolvimento de um jogo digital que aborda os conceitos básicos de Astronomia, nomeado de “As aventuras do Cachonauta”. O objetivo geral desta pesquisa é analisar como a gamificação aplicada ao jogo digital que aborda conceitos de Astronomia, pode contribuir para o ensino aprendizagem de estudantes do 6º ano do EF (Ensino Fundamental). Como objetivos específicos temos a elaboração de um jogo construído na plataforma *Scratch* para abordar conceitos básicos de Astronomia de forma lúdica e interativa, a proposição de um planejamento de aula gamificada sobre conceitos básicos de Astronomia para estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental utilizando o produto educacional elaborado como principal recurso didático, e por fim, analisar a adequação do jogo, observando as suas possibilidades para a compreensão de conteúdos: a observação do céu, instrumentos e modelos astronômicos. O jogo conta com um percurso de casas com diversos níveis e temas diferentes, como a Terra, o Sol, a Lua, os planetas do sistema solar, as estrelas e as galáxias. Cada casa possui perguntas e desafios relacionados ao tema, que devem ser resolvidos pelo jogador para que se possa avançar para a próxima casa. A metodologia trata da caracterização da pesquisa, o material de análise da pesquisa, a organização da pesquisa e a análise e discussão dos dados, mostrando-se assim, os resultados atingidos, através de toda elaboração do produto educacional, a proposição do plano de aula e as análises pedagógicas realizadas.

**Palavra-Chave:** Gamificação, Jogo, Astronomia.

## ABSTRACT

The present research presents the development of a digital game that addresses the basic concepts of Astronomy, named "As Aventuras do Cachonauta". The general objective of this research is to analyze how the gamification applied to the digital game that addresses concepts of Astronomy, can contribute to the teaching and learning of students of the 6th year of EF (elementary School). As specific objectives we have the development of a game built on the Scratch platform to address basic concepts of Astronomy in a playful and interactive way, the proposal of a gamified lesson plan on basic concepts of Astronomy for students of the 6th year of Elementary School using the educational product elaborated as the main didactic resource, and finally, to analyze the adequacy of the game, observing its possibilities for the understanding of contents: the observation of the sky, instruments and astronomical models. The game has a course of houses with different levels and different themes, such as the Earth, the Sun, the Moon, the planets of the solar system, the stars and the galaxies. Each house has questions and challenges related to the theme, which must be solved by the player in order to move on to the next house. The methodology deals with the characterization of the research, the research analysis material, the research organization and the analysis and discussion of the data, thus showing the results achieved, through all the elaboration of the educational product, the proposition of the lesson plan and the pedagogical analyzes carried out.

**Key-words:** Gamification, Game, Astronomy.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Interface inicial do Scratch.....	25
<b>Figura 2:</b> Tela para cadastro no Scratch.....	34
<b>Figura 3:</b> Tela de códigos do Scratch.....	35
<b>Figura 4:</b> Cenários principais do jogo “As aventuras do cachonauta”.....	36
<b>Figura 5:</b> Tela inicial do jogo "As aventuras do Cachonauta".....	44
<b>Figura 6:</b> Telas do enredo da história.....	45
<b>Figura 7:</b> Quadrinho das interações com o jogador.....	46
<b>Figura 8:</b> Percurso do jogo.....	47

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1:</b> Questões do jogo digital "As aventuras do Cachonauta".....	48
<b>QUADRO 2:</b> Avaliação dos aspectos pedagógicos.....	51
<b>QUADRO 3:</b> Aspectos analisados no critério Complexidade x Tempo de aprendizagem do jogo "As aventuras do Cachonauta".....	53

## LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

EF	Ensino Fundamental
OBA	Olimpíada Brasileira de Astronomia

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO .....</b>	<b>16</b>
2.1 Astronomia no Ensino Fundamental.....	16
2.2 Jogos Digitais para o ensino de Astronomia.....	21
2.3 Uso da Plataforma Scratch.....	24
2.4 Gamificação como estratégia didática no ensino de Física.....	28
2.5 Olimpíada Brasileira de Astronomi.....	30
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>32</b>
3.1 Caracterização da pesquisa.....	32
3.1.1 ETAPA 1 - Elaboração do jogo.....	33
3.1.2 ETAPA 2 - Proposição de um plano de aula gamificada.....	37
3.1.3 ETAPA 3 - Análise da adequação do jogo.....	38
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>40</b>
4.1 “As aventuras do Cachonauta”: um jogo para abordar conceitos básicos de astronomia de forma lúdica e interativa.....	41
4.1.2 Por dentro do jogo.....	42
4.2 Planejando uma aula gamificada sobre conceitos básicos de Astronomia para estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental.....	50
4.3 Análise da adequação do jogo “As aventuras do Cachonauta” a partir de critérios pedagógicos.....	51
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>61</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho, apresentaremos o desenvolvimento de um jogo digital para o ensino e aprendizagem de Astronomia voltado para o 6º ano do Ensino Fundamental (EF). Além da proposição, buscamos discutir as possibilidades do jogo em articulação com estratégias de gamificação, bem como avaliar sua adequação como recurso didático.

Tomando como base as vivências de práticas de ensino, verifica-se que há uma certa dificuldade dos estudantes, quando estão na passagem das séries finais do Ensino Fundamental para o Ensino Médio, ao apresentarem uma rejeição à disciplina de Física, seja pela necessidade de conhecimentos matemáticos para explicar os fenômenos da natureza à sua volta, seja pela priorização de uma educação bancária que torna essa área de conhecimento limitada ao transformar seus conteúdos reflexivos em repetições contínuas e aplicações de fórmulas.

Dessa maneira, iniciamos o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso com o seguinte problema: **"A gamificação e os jogos digitais são ferramentas que podem ser utilizadas para potencializar a aprendizagem no ensino de Astronomia?"**.

Logo, este trabalho tem como proposta, a construção de um jogo que estimule a resolução de problemas, pensamento crítico, raciocínio lógico e o trabalho em equipe para os estudantes das séries finais do Ensino Fundamental, tendo a importante finalidade de despertar o interesse desses estudantes nos conteúdos relacionados à Astronomia. Desse modo, a motivação pelo tema proposto é a busca contínua pela construção de uma aprendizagem significativa, que incentive discentes a aprenderem os conteúdos de Física de maneira mais fácil, interativa e divertida, por meio da gamificação e de jogos digitais, assim como, também oferece subsídios para a discussão de novas abordagens didáticas e metodológicas para o ensino de ciências.

Neste viés, o **objetivo geral** desta pesquisa é analisar como a gamificação aplicada a um jogo digital que aborda conceitos de Astronomia, pode contribuir para o ensino aprendizagem de estudantes do 6º ano do EF.

São três os **objetivos específicos**: O primeiro, é elaborar um jogo construído na plataforma *Scratch* nomeado de "As aventuras do Cachonauta" para abordar conceitos básicos de astronomia de forma lúdica e interativa. O segundo, é propor o planejamento de aula gamificada sobre conceitos básicos de Astronomia

para estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, utilizando o produto educacional elaborado a partir da plataforma *Scratch* como principal recurso didático. O terceiro, é analisar a adequação do jogo “As aventuras do Cachonauta”, observando as suas possibilidades para a compreensão de conteúdos como: a observação do céu, instrumentos e modelos astronômicos.

Nesta perspectiva, uma breve discussão após a primeira parte da introdução é apresentada acerca da temática sobre a gamificação aplicada aos jogos digitais e a sua devida utilização como estratégia didática no Ensino Fundamental.

Em seguida, são discutidos os referenciais teóricos e metodológicos, seguidos pelos resultados e discussão.

Na conclusão são resgatados brevemente os objetivos da pesquisa, discutidos seu alcance e limites, bem como são apresentadas as soluções para a questão problema citada inicialmente.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Astronomia no Ensino Fundamental

A Astronomia é uma área da Física que estuda os fenômenos que conseguimos observar, a partir de conhecimentos sobre o universo e de como ocorre a sua expansão ao longo dos planetas e galáxias. Segundo Menezes e Sessa (2022, p.3) a Astronomia é um campo do saber que:

[...] desperta grande curiosidade e interesse popular ajudando a promover no público o interesse, a apreciação e a aproximação pelas ciências em geral. Vários dos seus objetos de estudo, mesmo que não percebamos, participam de nosso dia a dia: dias e noites, calendário com o ano de 365 dias, estações do ano, luz solar, a Lua, etc. [...]. (MENEZES E SESSA, 2022, p. 03).

As descobertas astronômicas nos possibilitam enxergar o mundo com outros olhos diante dos avanços fundamentais da Física que tornaram possível, por exemplo, “determinar com precisão a velocidade da luz ou o seu contributo para o desenvolvimento de inúmeras tecnologias que depois são aplicadas no cotidiano”. (SILVA, 2022, p. 07).

Dessa forma, o ensino de Astronomia é fundamental para formação dos estudantes, pois essa área do conhecimento estimula o processo de investigação sobre a origem do universo e a sua evolução por meio de teorias científicas como as do *Bing Bang*, buracos negros e o movimento dos corpos celestes.

Com isso, Menezes e Sessa (2022, p. 04) afirmam que a presença da Astronomia no currículo escolar “não se trata de fazer do aluno um pequeno cientista, mas sim de propor situações e interações com as quais se apropriem de competências que possibilitam a investigação de assuntos científicos de forma mais crítica”.

Antes de compreendermos como são trabalhados os conteúdos de Astronomia nos currículos escolares definidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), devemos analisar como essa área da Física se desenvolveu ao longo dos tempos.

As primeiras civilizações já contemplavam o maravilhoso universo da observação astronômica, visto que despertava curiosidade ao ver sobre o céu um

apanhado de pontos brilhantes que hoje denominamos de estrelas, cujo possuem luz própria ou planetas, na qual possuem um brilho referente a luz solar que é refletida sobre o mesmo. Esse fascínio por decifrar o céu estrelado serviu como um suporte para que as sociedades avançassem em seus conhecimentos sobre a natureza de modo que:

[...] Todas as civilizações que passaram pela Terra, as quais procuraram e tem procurado desenvolver diferentes maneiras de organizá-lo e decifrá-lo por meio de variadas perspectivas filosóficas, teóricas e metodológicas, alterando, ao longo de milênios, as nossas percepções acerca do Universo [...]. (BRITO; CORTESI, 2021, p. 1).

Nesse sentido, o Hiparco de Nicea (190-120 a.c) foi considerado um dos astrônomos mais importantes da humanidade devido aos seus trabalhos que permitiram classificar as estrelas de acordo com seu brilho, os quais são até hoje utilizados. Além disso, o astrônomo também contribuiu para a interpretação do movimento no “[...] eixo da esfera celeste e não do eixo de rotação da Terra, pois, na concepção antiga, a Terra não se movimentava [...]”. (TORIBIO e OLIVEIRA, 2022, p. 2).

Suas descobertas incentivaram o surgimento de instrumentos astronômicos que facilitam a observação do céu, tendo como exemplo, o astrolábio que era utilizado pelas grandes navegações para calcular as distâncias marítimas, a partir da posição dos astros.

Os instrumentos astronômicos impulsionados por Hiparco e outros estudiosos, foram ganhando notoriedade e sendo cada vez mais estudados para tornar a observação mais precisa e nítida. Nesse sentido, o cientista Galileu Galilei (1564-1652) construiu em 1609, o primeiro telescópico com propriedades ópticas conhecido como luneta, possibilitando uma melhor visualização dos astros, estrelas e planetas. A descoberta da luneta marca a primeira “[...] aproximação no século XVII, a transição do mundo das ‘coisas simples’ para o estado de “coisas complexas [...]”. (Idem, 2022, p. 02).

Vale ressaltar também que, alguns modelos astronômicos foram desenvolvidos durante a observação do céu a olho nu e os mais conhecidos são o de Ptolomeu (100-170 d.c) e o de Copérnico (1473-1543) que revolucionaram o conhecimento sobre como ocorre o movimento da Terra.

Ptolomeu durante o século II desenvolveu o modelo geocêntrico que apresentava:

[...] hipóteses a respeito do movimento dos planetas, admitindo para cada planeta a composição de um movimento de revolução (epiciclo) em torno de um certo ponto, que, por sua vez, descrevia uma trajetória circular (diferente) em torno de um outro centro [...]. (PORTO, 2009, p. 02).

Em contrapartida ao modelo de Ptolomeu que afirmava que a Terra era o centro do universo, Nicolau Copérnico construiu um modelo nomeado de heliocêntrico que segundo Toribio e Oliveira (2022, p. 04), defendia que o sol “[...] passava a ocupar o centro do Universo, enquanto a Terra e os demais planetas giravam ao seu redor [...]”. Ainda segundo os autores, o modelo defendido por Copérnico manteve a influência sobre a antiga ideia da cosmologia de que “[...] o universo era finito, fechado por esferas, onde os planetas descreviam órbitas circulares perfeitas [...]”. (TORIBIO e OLIVEIRA, 2022, p. 04).

Conhecer tal processo de construção de conceitos, instrumentos e teorizações tão importantes, torna fundamental a presença da Astronomia nos currículos escolares, com o objetivo de trabalhar eixos temáticos relacionados

[...] à Terra e ao Universo, direcionada para uma compreensão histórica do desenvolvimento do conhecimento científico e para uma educação científica que valoriza a observação dos fenômenos da natureza na formulação dos modelos explicativos [...]. (HOSOUME, LEITE, CARLO, 2010, p. 2).

Assim, é possível abordar conceitos sobre modelos astronômicos, a evolução da observação das estrelas e de como seus instrumentos contribuíram para o período das grandes navegações.

Especificamente para a Educação Básica no Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) define as cinco principais competências direcionadas para o 5º e 6º ano do EF, relacionadas à conhecimentos sobre Astronomia:

1. **(EF05CI10)** Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.
2. **(EF05CI11)**: Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.

3. **(EF05CI12)**: Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.
4. **(EF06CI13)**: Selecionar argumentos e evidências que demonstrem a esfericidade da Terra.
5. **(EF06CI14)**: Inferir que as mudanças na sombra de uma vara (gnômon) ao longo do dia em diferentes períodos do ano são uma evidência dos movimentos relativos entre a Terra e o Sol, que podem ser explicados por meio dos movimentos de rotação e translação da Terra e da inclinação de seu eixo de rotação em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol. (BRASIL, 2017)

As cinco competências apresentadas podem ser utilizadas de forma criativa e multidisciplinar desenvolvendo materiais didáticos, jogos e outros tipos de metodologias ativas que auxiliam no ensino de Astronomia e incentivam uma aprendizagem investigativa. Dessa forma, os estudantes podem adquirir conhecimentos relacionados ao universo e os sistemas que o compõe, a partir de assuntos sugeridos pelos:

[...] órgãos e documentos oficiais (Secretarias de Educação, Ministérios, Referenciais Curriculares para a Educação Infantil, Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio, Orientações Curriculares Nacionais, etc), sejam administrados por opção de professores comprometidos com sua formação continuada individual, alguns elementos de astronomia podem vir a estar presentes nas aulas de ciências ou de física [...]. (LANGHI e NARDI, p. 03, 2009).

Consideramos que tais habilidades podem ser desenvolvidas a partir da proposição de atividades lúdicas, como jogos desenvolvidos para promover o engajamento e criatividade, bem como por meio de sequências didáticas que são responsáveis por articular uma série de atividades, com o intuito de tornar o conhecimento mais eficiente e dinâmico.

Outra possibilidade são os textos que remetem aos conceitos de Astronomia, a exemplo do texto nomeado de "Um Pulinho Até Saturno" que através de uma linguagem mais acessível, aborda informações sobre o sistema solar e suas variações. Esse texto aborda a história dos irmãos Celeste, Astronildo e Telúrio que estavam em seu momento familiar conversando sobre o seu dia durante o jantar e não perceberam uma notícia no jornal de que três astronautas iriam realizar uma

viagem para o planeta Marte e seria a primeira vez que ocorreria essa expedição e com isso, inicia um diálogo entre os irmãos sobre os espaço e suas variações. Dessa forma, a atividade tem como principal objetivo de compreender “[...] a relação entre o volume dos planetas do Sistema Solar em relação ao Sol e a relação entre as distâncias dos planetas e do Sol [...]”. (PACHECO, 2017, p. 10).

Ainda segundo Pacheco (2017) outra atividade bastante interessante é um experimento que está relacionado ao movimento da lua no céu, com o intuito de ampliar as discussões com estudantes sobre essa temática e para que consigam perceber que a Lua apresenta diferentes fases ao longo do mês, e para que entendam seu movimento alternado diariamente. Para a aplicação dessa atividade são utilizados materiais simples como papelão, papel cartão, cartolina, tesoura, cola, transferidor e percevejo.

Podemos observar que nessas duas atividades, temos a presença das competências 2 e 3 da BNCC que determinam os conhecimentos voltados ao movimento do sol e as órbitas dos planetas, bem como as mudanças de fases da lua. Os jogos também aparecem em sequências didáticas no livro Atividades Lúdicas e Experimentais de Investigação em Astronomia, desenvolvido pelo Mr. Ronivaldo Castro Pacheco e pelo seu orientador Dr. Licurgo Peixoto de Brito para tornar mais lúdica as atividades como o jogo “Desvendando o Sistema Solar” que consiste em jogo clássico de tabuleiro composto por diversas cartas que apresentam perguntas, informações, respostas e cartas surpresas sobre como ocorre a formação do sistema solar. Os peões e os dados são coloridos e podem ser utilizados em outros jogos.

O jogo possibilita os estudantes conhecerem as principais características dos “planetas, do Sol e das naves e ônibus espaciais que contribuíram e contribuem para os avanços e novas descobertas, permitindo-nos entender um pouco sobre nossa existência e possíveis existências de vida fora do planeta Terra”. (PACHECO, 2017, p. 18).

Assim, os exemplos citados, demonstram como as competências 1 e 4 definidas pela BNCC estão presentes em atividades lúdicas e práticas para direcionar os conhecimentos que os alunos devem acessar durante sua formação básica nas séries finais do Ensino Fundamental, especificamente, no sexto ano. O que torna o processo de ensino-aprendizagem mais divertido e significativo, além de alinhados às diretrizes curriculares para o ensino de ciências.

## 2.2 Jogos Digitais para o ensino de Astronomia

Como já abordado no tópico anterior, as competências estabelecidas pela BNCC podem ser aplicadas de forma criativa e que desperte o interesse dos discentes pela investigação científica. Neste tópico, iremos observar como ocorre a abordagem dos conteúdos de Astronomia em jogos digitais que estimulam a resolução de problemas e o raciocínio lógico.

Os jogos em sua funcionalidade favorecem a ludicidade e engajamento no ensino e aprendizagem, visto que os desafios provocados por eles incentivam a busca pela resposta correta, o trabalho em equipe ou individual e os sentimentos que devem ser despertados no jogador, fazem parte de uma estratégia que visa o desenvolvimento de novas habilidades cognitivas ou até mesmo aprimoramento dos conhecimentos já adquiridos.

Segundo Da Silva, Sales e Castro (2019, p. 03) existem quatro elementos importantes que caracterizam os jogos: as regras, os objetivos, a voluntariedade e os feedbacks. Na visão dos autores as regras são fundamentais para limitar as ações dos jogadores e têm como função controlar as atividades dos jogadores para estimular o seu raciocínio lógico. Os objetivos por sua vez, direcionam os participantes do jogo a se concentrar no alcance de um propósito:

[...] deixando claro a proposta desse jogo e quais as habilidades a serem desenvolvidas para conseguir avançar em cada etapa, a voluntariedade “implica na aceitação das regras, objetivos e feedbacks” e os feedbacks são responsáveis por informar “aos jogadores como está sua relação com os diferentes aspectos que regulam sua interação com a atividade para fomentar motivação [...]”. (DA SILVA, SALES; CASTRO, 2019, p. 03).

Além disso, os jogos não estimulam apenas o esforço físico e mental, mas também sentimentos como a frustração quando o objetivo não é alcançado, ou o desejo de superação e de tentar novamente, e assim, “essa competitividade é essencial para tornar o jogo envolvente e apaixonante” (NAVARRO, 2013, p. 11).

Com isso, a criação de ambientes investigativos que estimulem os estudantes da nova geração a desenvolverem seu raciocínio lógico e a resolverem problemas, utilizando tecnologia como uma estratégia didática aplicada a jogos e outras metodologias ativas permite potencializar:

situações ricas e específicas de construção do conhecimento, nas quais o aluno esteja engajado em construir um produto público e de interesse pessoal sobre o qual possa refletir e compartilhar suas experiências com outras pessoas. Normalmente as construções desses artefatos são feitas por meio de um suporte computacional. (SÁPIRA, VECHIA e MALTEMPI, 2015, p. 03).

Dessa forma, os jogos são definidos como atividades lúdicas que são capazes de entreter, estimular o entusiasmo e ensinar de forma mais eficiente, pois apresenta uma gama de mecanismos sensoriais como sons e imagens que facilitam a absorção de informações. Entretanto, a era digital torna esses jogos mais diferenciados e com a necessidade de estimular novos desafios para chamar a atenção do jogador por meio de *softwares* que:

apresentam conteúdos e atividades práticas com objetivos educacionais baseados no lazer e diversão. Nesses jogos a abordagem pedagógica adotada utiliza a exploração livre e o lúdico e como consequência estimula o aprendiz. Os jogos digitais auxiliam na construção da autoconfiança e podem incrementar a motivação no contexto. (FALKEMBACH, 2006, p. 01).

Nessa perspectiva, os jogos digitais “[...] exploram a aplicação de regras, a localização, a destreza, a rapidez, a força e a concentração ajudam no desenvolvimento de habilidades funcionais [...]”. (FALKEMBACH, 2006, p. 02). Além disso, os jogos digitais permitem que os jovens tenham acesso a uma nova linguagem e que abranja os conhecimentos adquiridos ao longo de sua vida, trazendo desafios e informações que são necessárias para aprendizagem do estudante. E assim, diversas pesquisas têm se debruçado sobre essa importância.

O desenvolvimento de jogos educacionais que envolvem os conteúdos de Física tornam o conhecimento mais dinâmico e divertido, como por exemplo, o jogo nomeado “Desvendando os Segredos do Universo” que foi elaborado por dois professores Raquel Viana Bernardo e Jefferson Soares da Costa no Mestrado Nacional de Ensino em Física, tendo como foco o ensino de astronomia para as turmas de ensino médio. O objetivo desse material foi facilitar a compreensão e despertar o processo de investigação sobre o universo utilizando um jogo de tabuleiro clássico que “[...] pode ser usado por pessoas acima de 8 anos de idade, visto que o tema envolve o fascínio da curiosidade e contemplação do desconhecido [...]” (BERNARDO; COSTA, 2022, p. 01).

Segundo Bernardo e Costa (2022), as regras do jogo “Desvendando o Segredo do Universo” são simples incentivando o jogador a chegar ao final do percurso, assim como gerando dificuldades para que os estudantes adquiram novas habilidades como a resolução de problemas, onde foram divididos em dois grupos para trabalharem em equipe e trocarem conhecimentos entre si. Na coleta de dados, foram utilizados um pré-teste e um pós teste na forma de questionário para analisar a evolução dos estudantes sobre conhecimento de astronomia aplicando o jogo e com isso.

Os resultados obtidos no pré e pós-teste foram significativos com relação aos acertos das questões, visto que as análises realizadas durante a aplicação dos questionário evidenciou:

que ainda se tem pouco conhecimento a respeito da área, isso atrapalha a compreensão de alguns pontos. Isso mostra a relevância do estudo da Astronomia. Enfatizou-se que este estudo é uma parte de um processo extenso de ensino, em que se busca sanar algumas deficiências no aprendizado, dessa forma, tentando contribuir para o conhecimento da Física e da Astronomia (BERNARDO; COSTA, 2022, p. 9).

Em 2022, a professora Janaína de Lima Silva desenvolveu o jogo de cartas "Brincando com o Sistema Solar" como parte de seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de licenciatura em Física na Universidade Federal de Pernambuco, que tem como objetivo abordar conceitos sobre o sistema solar. As perguntas foram elaboradas a partir dos livros didáticos utilizados por alunos do ensino fundamental II. As cartas apresentam “várias modalidades, como perguntas, curiosidades, adivinhações e outros elementos para valorizar o momento do jogo”. (SILVA, 2022, p. 01) que caracterizam um jogo incentivando a resolução de problemas e o raciocínio lógico. As regras do jogo “Brincando com o Sistema Solar” apresentam as características clássicas de um jogo de cartas que podem apresentar várias categorias “como as de perguntas, de curiosidades, de pontuação a somar ou diminuir, de ‘passa vez’ e de adivinhações”. (IDEM, 2022, p. 17). A turma pode ser dividida em 4 grupos, definidos os integrantes cada equipe deve selecionar um líder para retirar a carta que está virada em durante todas as rodadas e ganha o jogo o grupo que tiver a maior pontuação.

Esse mecanismo didático foi aplicado em uma turma de 9º ano em um colégio Municipal. A professora de Física relatou ter tido muitas dificuldades com a turma em seus primeiros contatos para a realização dessa atividade. Os alunos eram bastante inquietos, mas com ajuda da professora de ciências conseguiram

organizar os estudantes em grupos e “[...] após o início do jogo, os alunos passaram a se comportarem de maneira adequada e começaram a interagir bem com a dinâmica proposta, sendo assim as atividades começaram a fluir de maneira bem descontraída[...]” (SILVA, 2022, p. 02).

Os estudantes apresentaram uma ótima interação, a equipe ganhadora obteve 115 pontos e todos os seus integrantes receberam uma barra de chocolate. Ao final de sua aplicação, os estudantes responderam um questionário para avaliar a aprendizagem por meio do jogo e os resultados foram bastante significativos, mostrando que atividades lúdicas são algumas das alternativas para atrair a atenção dos alunos em sala de aula.

Dessa maneira, o trabalho em desenvolvimento busca mecanismos didáticos aplicados aos jogos que facilitem a aprendizagem dos estudantes em Física que integram o Ensino Fundamental, especificamente, sexto ano. Sendo assim, temos como objetivo desenvolver um produto educacional relacionado à Astronomia que promova um engajamento entre os estudantes, facilite sua aprendizagem no ensino de Física e desperte o interesse pela investigação científica através de um jogo que dialoga com o jogador trazendo mensagens motivacionais, pontuações e desafios para a resolução de problemas. A partir deste jogo, pudemos analisar a opinião dos alunos sobre a aplicação dos jogos como forma de facilitar a compreensão dos conteúdos trabalhados em sala de aula, bem como a visão do professor sobre essa forma de repassar os conteúdos e avaliar os estudantes por meio de uma atividade interacional e lúdica.

### **2.3 Uso da Plataforma Scratch**

Instruir-se sobre programação nos dias atuais é de fundamental importância para as áreas profissionais e acadêmicas. Desta maneira, as instituições educacionais têm um papel bastante relevante, pois devem disponibilizar uma série de ferramentas que podem ser utilizadas por intermédio de computadores, assim tendo o potencial de incrementar a ação pedagógica. Espera-se da escola, assim, um movimento de inovação, de

‘se reinventar’, se desejar sobreviver como instituição educacional. É essencial que o professor se aproprie de gama de saberes advindos com a presença das tecnologias digitais da informação e da comunicação para que estes possam ser sistematizados em sua prática pedagógica. (SOUZA, et. al., 2011, p. 20).

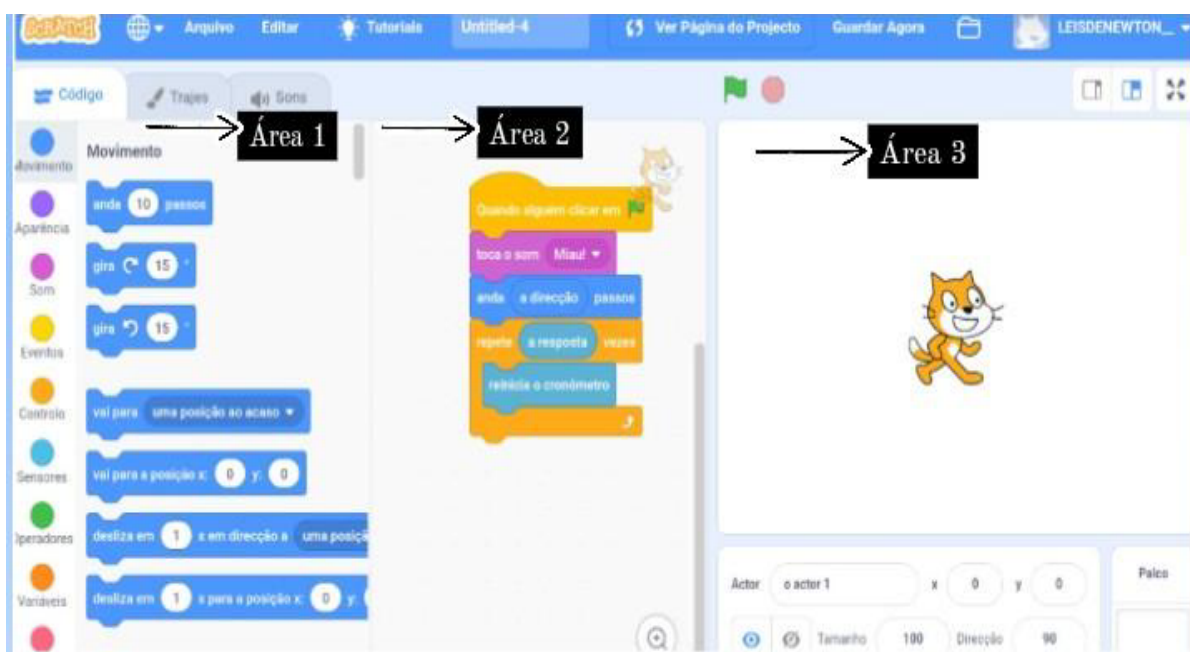
Neste sentido, o *Scratch* é

uma plataforma de programação idealizada por Mitchel Resnick para crianças a partir de oito anos de idade e criado em 2007 pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology), pode ser usado para os estudos de conteúdos interdisciplinares com a inserção do estudo da computação em sala de aula e na construção de Objetos Digitais de Aprendizagem para a Educação Básica (ALMEIDA, 2020, p. 48).

A plataforma possui uma linguagem de programação simples que permite que os jovens criem histórias, jogos e animações digitais. Portanto, trata-se de uma organização sem fins lucrativos, cujo trabalho visa estimular o pensamento computacional, a resolução de problemas, a criatividade, a auto-expressão e a colaboração. Neste sentido, o Scratch possui inúmeras funções variadas, e seu manuseio é baseado em arrastar e soltar peças que formam um devido padrão de "quebra-cabeça", não exigindo-se comandos complexos e possuindo uma interface notória.

Deste modo, a tela inicial pode ser dividida em três áreas fundamentais, indicadas na Figura 1:

**Figura 1:** Interface inicial do *Scratch*



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A **Área 1** é formada por blocos nos quais se executa a programação para dar ação ao programa. A **Área 2** é onde se arrasta e solta os blocos para formar

quebra-cabeças, e a **Área 3** é denominada “palco”, na qual permite visualizar a ação da programação. Entretanto, não podemos deixar de salientar que cada bloco possui um slot específico e uma função correspondente que facilita o seu uso, e o fato de os blocos não se encaixarem significa que você não pode misturar as funções dos blocos.

O *Scratch* pode ser considerado uma excelente ferramenta para a criação de jogos, animações e simulações em áreas científicas como a Física, temos como exemplo, a aplicação dessa plataforma no trabalho desenvolvido em 2019 por Renan Cesar Ribeiro no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física pela Universidade Paulista, na qual tem como temática “A utilização do *Scratch* como ferramenta de ensino para criação de sequências didáticas com o desenvolvimento de simuladores e animações”. O objetivo dessa pesquisa foi desenvolver sequências didáticas que envolvam tecnologias digitais para aproximar o estudante de sua realidade. Dessa forma, os pesquisadores elaboraram simuladores utilizando a plataforma *Scratch* que são aplicados à "sequência didática de introdução à Óptica Geométrica, Termologia e o Momento de uma Força". (RIBEIRO, 2019, p. 71).

Com isso, segundo os autores supracitados, as atividades produzidas através desta plataforma permitiram que os estudantes tivessem uma aprendizagem interativa utilizando “programação, estratégias como simulações e animações com a criação de um personagem que interage com o aluno tornando o aprendizado significativo e dinâmico”. (IDEM, 2019, p. 01). A pesquisa adotou o método quantitativo que é caracterizada pela coleta de dados, a partir de questionários que serão utilizados para analisar se o jogo é uma ferramenta que auxilia no processo de ensino aprendizagem. A partir do levantamento de dados foi observado que 98% dos estudantes afirmaram que a utilização do *Scratch* como ferramenta para um ensino mais descontraído e que incentivou o desenvolvimento de habilidades tecnológicas, os ajudaram em seu processo de assimilação dos conteúdos abordados no simuladores e animações. Dessa forma, podemos observar que a aplicação de sequências didáticas utilizando como linguagem a programação que aproximou o estudante de sua realidade e facilitou a comunicação entre o professor e estudantes.

Outro exemplo da inserção do *Scratch* como forma de aprendizagem ativa foi desenvolvido por Sápira, Vechia e Maltempo (2015) através de um projeto educacional em uma escola no interior do Rio Grande do Sul com alunos do 7º e 8º

anos. O trabalho teve como objetivo analisar as habilidades digitais aplicadas aos aspectos lógicos matemáticos na criação de jogos eletrônicos por meio da plataforma *Scratch*. A metodologia da pesquisa foi dividida em duas etapas para tornar a execução do trabalho mais dinâmica e objetiva. Na primeira etapa os autores propuseram uma apresentação sobre as funcionalidades do *Scratch* para os estudantes, a partir de dois momentos que foram necessários para a sugerir aos alunos a construção de cartões com atividades pré-definidas que ajudariam os estudantes a desenvolver com autonomia, pequenas sequências de comandos. (SÁPIRAS, VECCHIA E MALTEMPI, 2015, p. 09). Na segunda etapa, ocorreu a elaboração de um jogo no *Scratch* desenvolvido pelos estudantes divididos em cinco grupos de três pessoas de forma coletiva que decidiram a temática do jogo que iriam produzir.

No artigo, os autores mostram um desses jogos criados pelos estudantes nomeado de Tom & Jerry que “[...] foi feito para ser jogado por duas pessoas. Uma pessoa assume o comando do rato e deve controlar o mesmo para fugir de seu oponente, o gato, conduzido pelo outro jogador [...]”. (Idem, 2015, p. 09). Para levantamento de dados, os pesquisadores utilizaram o *software Camtasia* que permite:

[...] em um mesmo vídeo, sejam capturados a imagem da tela do computador, e a imagem e o som das discussões envolvendo os participantes. Isso facilitou o processo de análise, no sentido de permitir um campo que envolve visualmente as construções feitas pelos alunos, suas expressões faciais frente ao desenvolvimento e, simultaneamente, suas falas [...]. (SÁPIRAS, VECCHIA E MALTEMPI, 2015, p. 10).

Com a análise das pesquisas anteriores que incorporaram jogos produzidos no *Scratch*, observamos como os aspectos matemáticos, lógicos e físicos podem ser potencializados com a proposição de jogos e de um espaço de interdisciplinaridade que incentiva o estudante a investigar, pensar e refletir sobre a forma como a tecnologia está atrelada ao seu processo de aprendizagem crítica e criativa.

## **2.4 Gamificação como estratégia didática no ensino de Física**

A gamificação é uma estratégia para despertar a criatividade, a resolução de problemas e o trabalho em equipe, além de permitir o desenvolvimento de novas habilidades e estratégias didáticas aplicadas à Física no estudo de Astronomia.

Nesta perspectiva, é necessário inicialmente destrincharmos o conceito de gamificação para entendermos melhor o seu papel, quais são suas estratégias e potencialidades.

Em Amorim, Silva, Campelo e Mercado (2015, p. 810), o conceito de gamificação surge de forma vinculada ao mundo dos games, e “consiste em utilizar elementos presentes na mecânica, estilos e forma de pensar dos games em contextos não game, como forma de resolver problemas e engajar os sujeitos”. Assim, a gamificação possibilita ampliar as possibilidades de uso de estratégias lúdicas dos jogos, para ampliar aprendizagens, através da adaptação de elementos que garantem diversão e prazer dos jogos, mesmo em situações que não são consideradas jogos. (SCHLEMMER, 2014).

A partir dessa estratégia, os estudantes podem desenvolver estratégias criativas, utilizando os conhecimentos já adquiridos durante sua vivência escolar com os novos conhecimentos que são possibilitados por experiências gamificadas de aprendizagem.

Para Neidenbach, Cepellos e Pereira (2020, p. 2) a gamificação é definida como uma estratégia de ensino e aprendizagem semelhante a jogos corporativos que tem como objetivo “resolver problemas práticos ou de despertar o engajamento de um público específico e, sobretudo, agilizar processos de aprendizado ou de treinamento, tornando mais agradáveis tarefas tediosas e repetitivas”.

Nesse sentido, para os autores, a gamificação envolve utilizar experiências de jogos para motivar e engajar pessoas, envolvendo:

[...] 1) mecânica de jogos e seus elementos chave como pontos, distintivos e placares; 2) design de experiência digital representada pela jornada que os jogadores terão de percorrer, como descrição do jogo, passo a passo, reconhecimento do ambiente e decodificação do roteiro; 3) métodos para engajar indivíduos virtualmente por meio de computadores, tablets, smartphones e outros dispositivos digitais; e 4) motivação de pessoas e comportamentos pró-utilização de tecnologias, estímulo à inovação e desenvolvimento de habilidades [...] (NEIDENBACH, CEPellos E PEREIRA, 2020, p. 04).

Desse modo, os quatro parâmetros utilizados na gamificação são muito importantes para despertar o interesse dos estudantes que estão inseridos em um

mundo digital, pois cria uma identidade que facilita a aproximação deles com os conhecimentos científicos que são abordados em sala de aula de forma mais prática e que incentiva a criatividade, a resolução de problemas e a novas formas de aprendizagem.

Segundo Figueiredo, Paz e Junqueira (2015) a gamificação é um conceito desenvolvido nos últimos dez anos na administração e marketing e migrou para educação recentemente, caracterizando-se como uma ferramenta didática própria da cibercultura. Portanto, as investigações do uso de gamificação no ensino de física ainda estão em uma fase inicial e necessitam de mais estudos.

Outro aspecto crucial da gamificação é definir o público alvo que pretendemos atingir seguindo um planejamento que contemple os objetivos principais daquele jogo, assim como a construção de um design que atraia a atenção do estudantes e que não se limite

[...] às técnicas das ferramentas a serem utilizadas ou dos elementos do jogo, mas deverá oferecer uma jornada integrada às necessidades das pessoas, bem como possibilidades tecnológicas e requisitos para o sucesso da experiência[...]NEIDENBACH, CEPellos E PEREIRA, 2020, p. 04).

Sendo assim, a gamificação é uma alternativa para desenvolver novas metodologias de ensino e de aprendizagem, possibilitando a criação de uma personalidade autônoma, crítica e capaz de interligar as suas vivências diárias com os conhecimentos adquiridos ao longo do jogo.

Desta forma, a gamificação inserida em aulas didáticas para o Ensino de Física pode promover uma aprendizagem significativa, na qual, a mesma deva ser construída com base no sentido que ela tem para o discente. É essencial que a informação seja capaz de interagir com os conceitos já existentes em sua estrutura cognitiva, levando em consideração seus conhecimentos prévios. Em concordância com essa perspectiva, Takeuchi (2009, p.17) destaca que

O conhecimento prévio especificamente relevante é denominado subsunçor e funcionalmente serve como matriz ideacional e organizacional para a incorporação, compreensão e fixação do novo conhecimento na estrutura cognitiva de forma que o indivíduo passa a atribuir significado a nova informação.

Nesta perspectiva, as atividades gamificadas trazem para os discentes problemas reais, onde busca-se através do game uma solução coerente, fazendo-se com que os alunos aprendam os conteúdos programáticos de forma significativa ao invés da maneira mecânica.

Assim, é necessária uma tomada de consciência sistemática, integrada e contextualizada das possibilidades das diferentes disciplinas e dos conteúdos oferecidos de forma a integrar as diferentes realidades sociais e culturais dos alunos nas disciplinas de desenvolvimento disciplinar. Contudo, o docente pode utilizar das atividades para tornar o ensino mais prazeroso e agradável. (ROCHA et al., 2018).

Para Almeida (1974, p. 32), a gamificação:

[...] visa atingir o desenvolvimento da memória, da atenção, da observação, do raciocínio, da criatividade, da aquisição de hábitos ou virtudes morais, como lealdade, bondade. Sob o ponto de vista social, estimulam o companheirismo, desenvolvem o espírito de cooperação, o senso social e a democratização.

Nesta perspectiva, combinar a metodologia de ensino com atividades lúdicas pode ser analisada como uma alternativa plausível, pois os conteúdos podem ser acessados de forma divertida, descontraída e dinâmica, atingindo-se algumas das competências de aprendizagem, onde o uso da tecnologia como ferramenta para possibilitar o aprendizado, e a utilização de mecanismos que alteram e transformam a forma como o aprendizado ocorre, é uma forma de diminuir a dificuldade de compreensão dos alunos em ambientes educacionais (MATTAR, 2014).

## **2.5 Olimpíada Brasileira de Astronomia**

A Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) é uma competição nacional realizada anualmente que tem como objetivo estimular o interesse e o estudo da Astronomia entre estudantes do ensino fundamental e médio. A OBA é organizada pela Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) em parceria com a Agência Espacial Brasileira (AEB) e conta com a participação de milhares de alunos de todo o país.

A competição é composta por duas modalidades: a prova teórica e a prova prática. A prova teórica consiste em questões de múltipla escolha, que abrangem conhecimentos de Astronomia e Astronáutica, além de perguntas de raciocínio

lógico relacionadas ao tema. Já a prova prática envolve a resolução de problemas e a observação do céu, utilizando recursos como mapas estelares e telescópios.

Desta forma, a OBA busca despertar o interesse dos estudantes pela ciência, especialmente pela Astronomia, proporcionando um ambiente desafiador e estimulante para a aprendizagem. Ela promove a popularização da Astronomia no país e contribui para a formação de jovens cientistas e futuros profissionais nas áreas relacionadas.

Neste sentido, ao longo dos anos, a OBA tem recebido reconhecimento e apoio de instituições educacionais e científicas, assim se consolidado como uma importante iniciativa no incentivo à educação científica e no despertar da curiosidade dos jovens em relação ao universo que nos cerca. Através de seu formato desafiador e inspirador, a competição tem contribuído para a formação de novos talentos e entusiastas da Astronomia no Brasil.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Caracterização da pesquisa

A metodologia deste trabalho será desenvolvida, a partir da união entre o processo de gamificação a um jogo digital abordando os conceitos de Astronomia e que pode contribuir para o ensino aprendizagem de estudantes do 6º ano do EF. Para analisarmos a aplicação da gamificação foi criado um produto educacional para a aprendizagem ativa e que se aproxima da realidade do estudante.

Desse modo, estamos tratando de uma pesquisa aplicada, ou seja, uma modalidade de pesquisa científica que tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática e solucionar problemas concretos (GIL, 2010, p. 40).

A pesquisa aplicada é importante porque possibilita a transferência do conhecimento científico para a prática, contribuindo para o desenvolvimento de tecnologias, produtos e serviços que atendam às demandas da sociedade. De acordo com Triviños (1987, p. 109), a pesquisa aplicada "procura atender às necessidades imediatas da comunidade, sem, no entanto, desprezar a preocupação com a qualidade da pesquisa científica".

Para que a mesma seja bem-sucedida, é necessário que haja uma estreita colaboração entre os pesquisadores e os usuários finais dos resultados da pesquisa. Sendo assim, segundo Bunge (2002, p. 34), "a pesquisa é mais eficaz quando realizada em estreita colaboração com os usuários finais, ou seja, com aqueles que vão utilizar os resultados da pesquisa para resolver seus problemas práticos".

Desta forma, Flick, von Kardorff e Steinke (2000) propõem quatro fundamentos teóricos para a pesquisa:

- a) A realidade social é vista como construção social e atribuição do significado;
- b) Ênfase na natureza processual e fundamentada;
- c) O aspecto 'objetivo' da condição de vida está intimamente relacionado no sentido subjetivo;
- d) A natureza comunicativa da Realidade Social permite reconstruir o processo construtivo da Realidade Social e torna-se o ponto de partida da pesquisa.

Nesse sentido, a presente pesquisa visa fornecer uma explicação interpretativa de dados sobre o produto educacional, começando com a síntese da elaboração do jogo digital. A partir desse processo, objetiva-se coletar informações que serão necessárias para respondermos à pergunta inicial da pesquisa, qual seja,

"a gamificação e jogos digitais são ferramentas que podem ser utilizadas para facilitar a aprendizagem no ensino de Astronomia?".

A coleta de dados é uma etapa crucial da pesquisa que será realizada por meio de observações e análise documental. Mas, antes de se iniciar a coleta de dados, foi necessário estabelecer as categorias teóricas utilizadas para analisar e interpretar os dados coletados. Em vista disso, as categorias teóricas são conceitos e temas que emergem da revisão de literatura e da análise dos objetivos da pesquisa. Elas são utilizadas para guiar a coleta de dados, para a classificação e organização dos dados, e para a análise e interpretação dos resultados.

De acordo com Gil (2010), as categorias teóricas são definidas a partir dos objetivos da pesquisa e da revisão de literatura, e estão relacionadas aos conceitos e teorias que embasam o estudo. Triviños (1987) também destaca a importância das categorias teóricas na pesquisa, afirmando que elas são instrumentos que auxiliam o pesquisador a interpretar os dados e a compreender a realidade estudada.

Bunge (2002) complementa que as categorias teóricas devem ser consistentes e relevantes para a pesquisa, devendo ser elaboradas com base em fundamentos epistemológicos e teóricos sólidos. Já Roesch (2006) ressalta que as categorias teóricas devem ser capazes de captar a complexidade e a diversidade dos dados, e que devem ser revisadas e atualizadas ao longo da pesquisa.

Nesta perspectiva, a coleta de dados a partir das categorias teóricas nos permitiu obter informações mais precisas e relevantes para a pesquisa, e contribuir para a análise e interpretação dos resultados de forma consistente e fundamentada.

Portanto, a metodologia de pesquisa escolhida para o desenvolvimento deste trabalho foi dividida em três etapas, descritas a seguir: Etapa de elaboração do jogo, Etapa de proposição de um plano de aula gamificada; e Etapa de análise da adequação do jogo como um produto educacional.

### **3.1.1 ETAPA 1 - Elaboração do jogo**

A elaboração do jogo "As aventuras do Cachonauta" surgiu por meio de uma proposta realizada na disciplina de Projetos integradores III para a criação de um produto educacional, onde iniciamos a nossa trajetória através de pesquisas bibliográficas sobre a plataforma *Scratch*.

A plataforma *Scratch* foi escolhida devido a sua dinamicidade e seus códigos serem semelhantes a um lego, ou seja, para criar o jogo é necessário encaixar cada bloquinho através de operadores e variáveis desenvolvidos por empresas e instituições como o “[...] Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT, 2007), a Microsoft (2014) e a Code.org (2013) que criaram programas para facilitar a aprendizagem da programação” (KNITTEL, GARCIA, IGLESIAS e TRUJILLO, 2017, p.101).

Ainda segundo Knittel, Garcia, Iglesias e Trujillo (2017, p. 1017) essas instituições e empresas

“[...] colaboram com a aquisição da lógica de programação, pois apresentam vários dos desafios enfrentados pelos profissionais da computação, com a vantagem da facilidade de seu uso, já que é intuitivo, funcionando a partir de ações como arrastar e soltar bloco [...]”.

O acesso ao *Scratch* é gratuito e para começar a desenvolver o jogo é preciso realizar o cadastro com nome do usuário e senha. Quando os dados são confirmados, já podemos realizar o login e navegar pela plataforma como pode ser observado na Figura 2. Alguns desenvolvedores liberam os códigos para que os usuários possam observar como foi feito o jogo e até mesmo produzir o seu próprio game.

**Figura 2:** Tela para cadastro no *Scratch*

SCRATCH

## Aderir ao Scratch

Crie projectos, partilhe ideias, faça amigos. É grátis!

Criar um nome de utilizador

Não use o seu nome real

Crie uma palavra-passe

Mostrar a palavra-passe

Próximo

Fonte: *Scratch* (2023).



podem personalizar seu personagem e os sons que podem ser adicionados ou até mesmo utilizados pelos que estão disponíveis na plataforma.

6. Paleta de blocos: os scripts são separados por cores e caracterizados pelo movimento, aparência, sons, caneta, variável, eventos, controle, sensores, operadores.
7. Janela de scripts ou comandos: essa ferramenta serve para programar os personagens de acordo com os scripts que são criados através dos blocos de comando.
8. Janela de dicas: serve para auxiliar o usuário na construção do game.
9. Aba de blocos: são os blocos de comando
10. Janela de atores: aba que mostra todos os personagens em miniatura do jogo em desenvolvimento.

Em nossa pesquisa, os desenhos inseridos na plataforma *Scratch*, foram criados por um designer gráfico de modo que, todos os cenários são autorais e pensados para contar a história do “cachonauta” apresentando uma aparência colorida, divertida e que cause sensação de harmonia nos usuários do jogo como está sendo mostrada na Figura 4.

**Figura 4:** Cenários principais do jogo “As aventuras do cachonauta”



Fonte: Autores (2023).

O jogo *As Aventuras do Cachonauta* levou cerca de um ano para ser desenvolvido, a primeira versão do jogo contava com 20 questões em cada casa colocamos uma questão, mas ao longo do estudos sobre a plataforma *Scratch*

conseguimos acrescentar um o código que gera números aleatórios e com isso em cada casa acrescentamos 3 questões que são sorteadas através do código do jogo. Dessa forma, o *Scratch* utiliza uma programação simples e de fácil acesso a todos e é indicada para pessoas que estão iniciando no mundo da programação.

### 3.1.2 ETAPA 2 - Proposição de um plano de aula gamificada

Nosso trabalho tem como outro objetivo elaborar um plano de aula que relacione os conhecimentos básicos de astronomia no jogo digital “As aventuras do cachonauta”, além de propor a incorporação de elementos do design de jogos, em situações de aula gamificada. Vale ressaltar que a gamificação é um ponto chave para compreendermos como esse jogo pode facilitar a resolução de problemas, o interesse pela investigação e o raciocínio lógico contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem.

O plano de aula é caracterizado como um conjunto de atividades que são articuladas para enfatizar “[...] a integração entre o currículo, o desenvolvimento de habilidades e a construção de conhecimentos dos alunos, de modo a aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem [...]” (CAVALCANTI, RIBEIRO E BARRO, 2018, p. 861).

Assim, nessa etapa, foi proposto um plano de aula gamificada para auxiliar os docentes na organização e aprofundamento dos conhecimentos sobre Astronomia, que inclui objetivos de aprendizagem claros e que incentivam a aprendizagem ativa:

A meta de proporcionar o conhecimento científico e tecnológico à imensa maioria da população escolarizada, deve-se ressaltar que o trabalho docente precisa ser direcionado para sua apropriação crítica pelos alunos, de modo que efetivamente se incorpore no universo das representações sociais e se constitua como cultura. (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2002, p. 06).

O plano de aula foi inspirado nos três momentos pedagógicos propostos por (Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), caracterizados pela problematização, organização dos conteúdos e aplicação, onde os mesmos serão apresentados no objetivo do plano de aula. Assim, são propostas estratégias educacionais baseadas na resolução de problemas e no raciocínio lógico, a partir de uma aula gamificada e de um jogo digital que aborda o conteúdo de Astronomia.

A organização dos conteúdos será elaborada construindo uma visão significativa sobre os fenômenos que se originam fora da atmosfera da Terra, com o objetivo de responder a pergunta problema da nossa pesquisa. Sendo assim, as aulas serão preparadas de acordo com os objetivos específicos que já foram mencionados no início do trabalho, com a finalidade de estimular o estudante a investigar o mundo da astronomia e é nesse momento pedagógico que os alunos:

[...] começam a desenvolver uma compreensão a respeito da problematização ou situação inicial. Entretanto, para que isso ocorra, materiais devem ser consultados e atividades devem ser sugeridas para complementar as discussões, no sentido de incentivar e melhorar a sistematização dos conhecimentos [...]. (BONFIM, COSTA E NASCIMENTO, 2020, p.189).

Desta maneira, a avaliação dos estudantes seria realizada por meio do avanço dos alunos na compreensão do conteúdo didático que ocorreria por meio da comparação da pontuação dos alunos no jogo antes e depois da aula gamificada, onde a mesma seria constituída pelos três momentos pedagógicos.

### **3.1.3 ETAPA 3 - Análise da adequação do jogo**

Neste tópico iremos apresentar uma metodologia para a análise técnica e pedagógica do produto educacional, com o intuito de avaliar sua qualidade e eficiência no processo de ensino e aprendizagem. Essa análise se refere aos aspectos técnicos do produto, como a usabilidade, acessibilidade e funcionalidades, enquanto a análise pedagógica considera a coerência do conteúdo com os objetivos educacionais, a adequação ao público-alvo e a metodologia utilizada.

O primeiro passo é relembrar os objetivos educacionais do produto, identificando qual habilidade ou conhecimento busca desenvolver ou aprimorar. A partir disso, é possível avaliar se o conteúdo está alinhado com esses objetivos e se é adequado ao público-alvo.

O segundo passo é a análise dos recursos técnicos do produto, considerando sua usabilidade, acessibilidade e funcionalidades. Isso inclui avaliar se a interface é intuitiva e fácil de usar, se o conteúdo é apresentado de forma clara e objetiva, se há recursos multimídia que possam enriquecer o aprendizado, e se o produto é acessível para pessoas com deficiências físicas ou sensoriais.

O terceiro passo é a avaliação dos aspectos pedagógicos do produto, considerando sua relevância, clareza e coerência pedagógica. É preciso avaliar se o

conteúdo apresentado é atualizado, se está alinhado com as normas e referências da área, e se é apresentado de forma clara e objetiva. Além disso, é preciso avaliar se a metodologia utilizada é adequada ao objetivo educacional e ao público-alvo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As categorias de análise foram construídas com base nos objetivos específicos do projeto, que envolviam a criação de um jogo educacional, o planejamento de uma aula gamificada e a análise da adequação do jogo para o ensino de conceitos básicos de astronomia. Portanto, nesta seção trataremos de três categorias de análises, onde cada uma aborda um aspecto diferente do projeto, permitindo uma análise completa e abrangente.

A Categoria 1, intitulada "As aventuras do Cachonauta: um jogo para abordar conceitos básicos de astronomia de forma lúdica e interativa", concentra-se na elaboração do jogo educacional na plataforma *Scratch*. O objetivo era criar um jogo que abordasse conceitos básicos de astronomia, tornando o aprendizado mais lúdico e interativo para os estudantes. Nessa categoria, são considerados aspectos como a jogabilidade, os desafios propostos, a interatividade e a incorporação dos conceitos astronômicos de forma adequada.

A Categoria 2, denominada "Planejando uma aula gamificada sobre conceitos básicos de Astronomia para estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental", refere-se ao planejamento de uma aula gamificada utilizando o jogo elaborado como recurso didático principal. Nessa categoria, são abordados aspectos relacionados à estrutura da aula, objetivos de aprendizagem, sequência de atividades, integração do jogo com outros recursos pedagógicos e estratégias para engajar os alunos por meio da gamificação.

A Categoria 3, intitulada "Análise da adequação do jogo 'As aventuras do Cachonauta' a partir de critérios pedagógicos", concentra-se na avaliação do jogo em termos de sua adequação pedagógica. Nessa categoria, são considerados critérios como a coerência dos conteúdos astronômicos apresentados no jogo, a clareza das informações transmitidas, a progressão do aprendizado, a adaptabilidade para diferentes estilos de aprendizagem, a motivação e o engajamento dos alunos, entre outros aspectos relevantes.

### 4.1 “As aventuras do Cachonauta”: um jogo para abordar conceitos básicos de astronomia de forma lúdica e interativa

Para criação do jogo foi necessário considerar alguns fatores, como:

- Seleção da plataforma: escolhemos a plataforma *scratch* devido seu fácil acesso, ou seja, os códigos são construídos por meio de blocos, assim como o oferece suporte eficiente e recursos para os desenvolvedores.
- Criação de personagens e cenários: Foram criados *sprites* para o protagonista Cachonauta, elementos interativos e cenários espaciais, utilizando a biblioteca de recursos do *Scratch* e criando *sprites* personalizados.
- Programação de interações: Utilizando a interface gráfica do *Scratch*, foram programadas as interações do jogo, como movimentação dos personagens, colisões, pontuação e animações.
- Implementação de mecânicas de jogo: Foram adicionadas mecânicas de jogo, como desafios e pontuações, para proporcionar uma experiência envolvente aos jogadores.
- Testes e ajustes: O jogo foi testado pelos criadores para identificar e corrigir eventuais erros, ajustando a jogabilidade, dificuldade e balanceamento das mecânicas.
- Aprimoramentos e finalização: Com base nos testes, foram feitos aprimoramentos no jogo, adicionando recursos extras, polindo os gráficos e implementando melhorias na experiência do usuário.
  - Resultados: O jogo final, "As aventuras do Cachonauta", apresenta uma jogabilidade intuitiva, visual atrativo e uma narrativa envolvente, proporcionando diversão e aprendizado aos jogadores.

Nessa perspectiva, além de todos os pontos citados, tomamos como ponto principal as características dos jogos, visto que “possibilitam o exercício de habilidades emocionais e sociais, uma vez que seu uso favorece a interação social e a colaboração mútua [...]”. (RAMOS, ROCHA, RODRIGUES; ROISENBERG, 2020, p. 266).

Outro aspecto importante do jogo é a sua capacidade de possibilitar um diálogo com jogador proporcionando uma experiência envolvente e cativante aos jogadores ao combinar elementos como desafios, recompensas e narrativa, com interações atrativas, o jogo se torna mais estimulante.

Nessa perspectiva, o jogo desenvolvido trabalha os conceitos básicos de astronomia, trazendo questões da Olimpíada Brasileira de Astronomia, questões

adaptadas e algumas questões elaboradas pelas próprias autoras, com o intuito de mostrar a importância das cientistas mulheres no campo da Física.

O percurso do jogo digital foi pensado minuciosamente para alunos do 6º ano do EF. Assim, todos os conteúdos selecionados para a produção do jogo, se baseiam na BNCC, visto que as orientações curriculares são necessárias para a:

[...] formulação de questões, identificação e investigação de problemas, de proposição de hipóteses, planejamento e realização de experimentos, de pesquisas de campo, de análise de dados e informações, de elaboração de explicações e de comunicação de suas conclusões [...]. (MARCONDES, 2018, p. 237).

Em suma, o jogo proporciona uma experiência imersiva no espaço, permitindo a exploração de informações sobre os planetas, o sistema solar, astros, estrelas, fases da lua, constelações e outros aspectos da astronomia tornando essa ferramenta um elemento pedagógico que pode contribuir para “o aprendizado e o aumento da capacidade de retenção do conteúdo, além de propiciar o exercício de funções mentais e intelectuais do indivíduo que joga” (ALLEVATTO; DUARTE, 2018, p. 80).

Sendo assim, o jogo foi projetado para ser educativo e divertido, capaz de despertar o interesse dos jogadores pela ciência espacial, os incentivando a explorar mais sobre o assunto e fornecendo informações precisas e relevantes de maneira acessível aos jogadores de diferentes idades e níveis de conhecimento.

#### **4.1.2 Por dentro do jogo**

O jogo “As aventuras do cachonauta” foi desenvolvido na plataforma *Scratch* e conta a história de dois cachorros astronautas chamados Joey e Logan, que foram enviados para uma missão no espaço, porém no caminho de volta para casa ao observarem os satélites Joey se distraiu e se perdeu de seu amigo Logan, com isso ele precisa encontrar o caminho para voltar ao planeta Terra. Portanto, para que isto seja possível é necessário que o jogador o ajude passando pela trilha do conhecimento, onde consistirá em um tabuleiro composto por questões do nível 1 e 2 da Olimpíada Brasileira de Astronomia e por curiosidades sobre algumas mulheres cientistas.

Em cada casa do tabuleiro as perguntas teriam um nível a mais de dificuldade, buscando incentivar o alcance de uma pontuação maior a cada rodada jogada trazendo uma aprendizagem mais divertida para o público-alvo.

A pontuação de erros e acertos é dada por cada acerto ou erro do jogador realizado o jogador ganhará 8 pontos e avançará para próxima casa, mas a cada erro perderá 4 pontos e não avançará no jogo, acarretando na diminuição da colocação do jogador no ranking que será mostrada a cada partida finalizada.

Além dos recursos para motivação ligados à pontuação, tanto os sons que foram inseridos no jogo, quanto às cores dos cenários, foram pensados e analisados com o objetivo central de prender a atenção do jogador e gerar um maior interesse pelo conteúdo que é fornecido através do jogo, ocasionando em uma aprendizagem significativa.

Deste modo, para acessar o jogo "As Aventuras do Cachonauta" no *Scratch*, você precisa ter o link do projeto. Aqui estão as etapas para acessar um jogo no *Scratch*:

- Abra o seu navegador e vá para o site do *Scratch*: <https://scratch.mit.edu/>;
- Faça login na sua conta do *Scratch*. Se você não tiver uma conta, você pode criar uma gratuitamente;
- Após fazer login, você será redirecionado para a página inicial do *Scratch*;
- No menu superior, clique na opção "Explorar" para acessar a galeria de projetos;
- Na página de exploração, você pode procurar o jogo "As aventuras do Cachonauta" usando a barra de pesquisa ou utilizando o link: <https://scratch.mit.edu/projects/841415200>;
- Quando encontrar o jogo, clique no título ou na imagem do projeto para abrir a página do projeto;
- Na página do projeto, você pode reproduzir o jogo clicando no botão verde "Ver projeto" no canto superior direito. Isso abrirá o projeto no editor do *Scratch*;
- Agora você pode jogar o jogo diretamente no editor do *Scratch*. Use as teclas ou o mouse conforme as instruções do jogo.

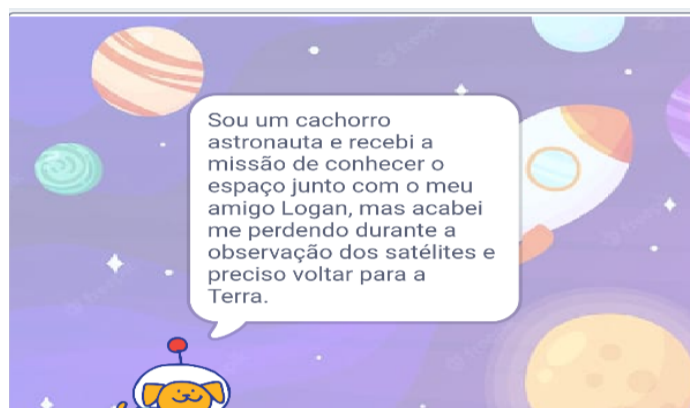
Neste sentido, na Figura 5, é apresentado a interface inicial do jogo, e na Figura 6, podemos visualizar abaixo as imagens referentes aos cenários que compõem o jogo digital.

**Figura 5:** Tela inicial do jogo "As aventuras do Cachonauta"



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

**Figura 6:** Telas do enredo da história

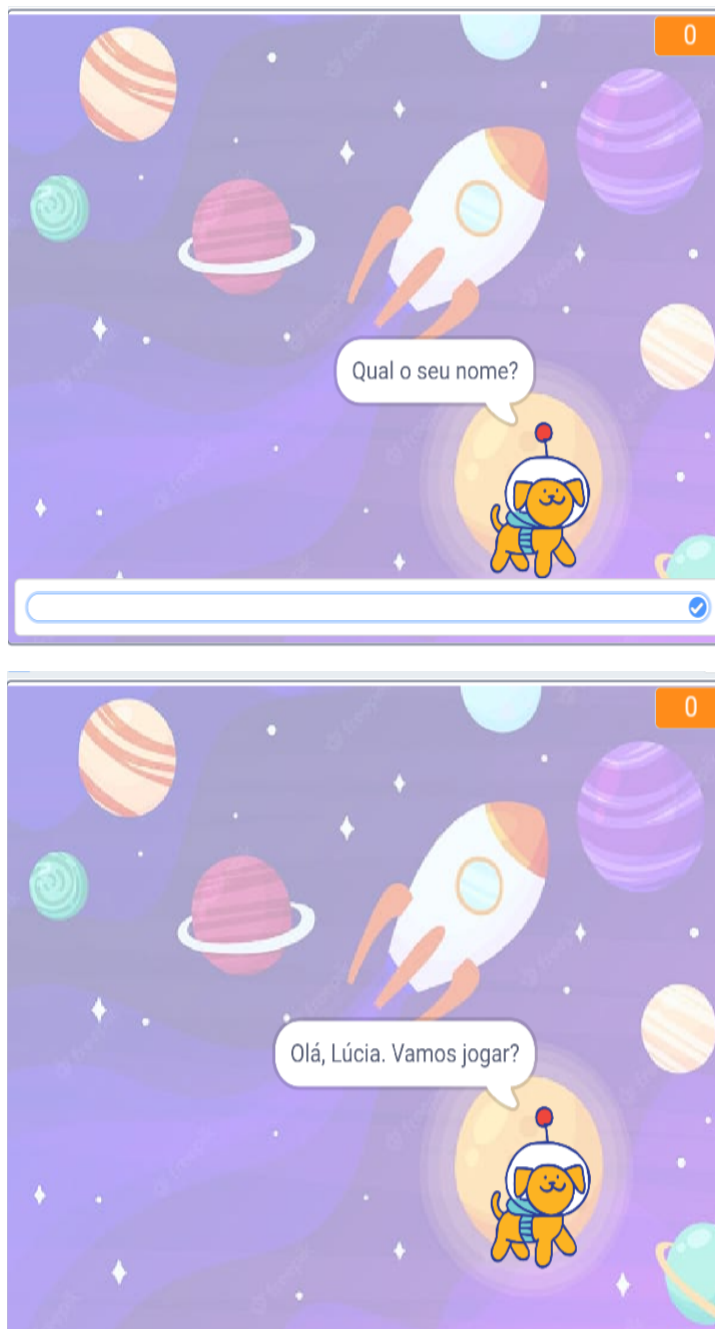


Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Neste viés, o jogo contém alguns diversificados cenários, sendo o primeiro um cenário inicial, onde aparece o nome do jogo e os personagens Joey e Logan, em sequência temos determinados cenários de interação, cujo o personagem Joey conta o enredo da história do mesmo.

O jogador pode inserir o seu nome (FIGURA 7) para aproximar-se de uma melhor experiência, em seguida, é convidado a iniciar o jogo. (FIGURA 8):

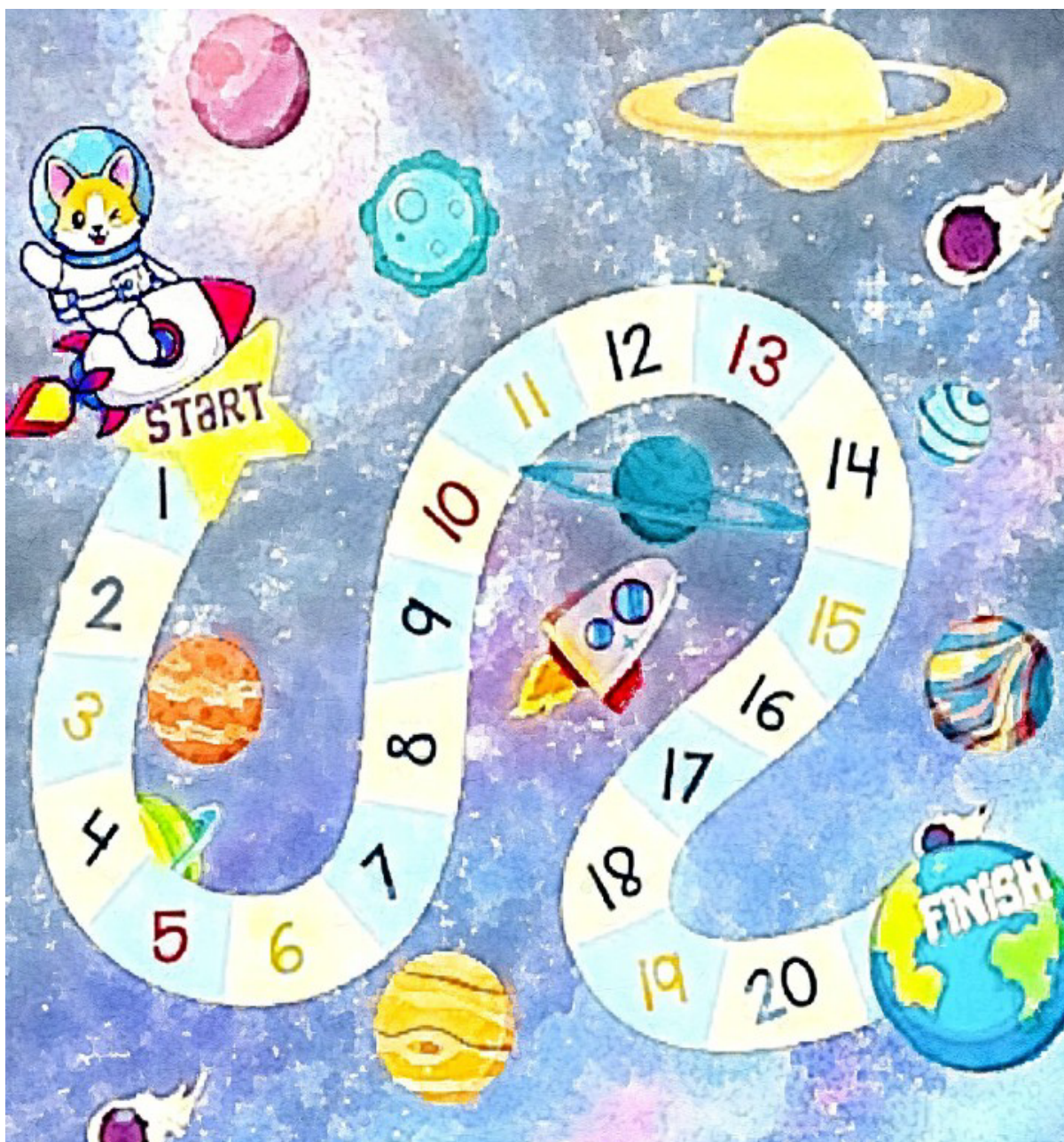
**Figura 7:** Quadrinho das interações com o jogador



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O jogo é iniciado por meio da mudança do cenário para o percurso do jogo.

Figura 8: Percurso do jogo



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O percurso é composto por vinte perguntas no total, do tipo “verdadeiro ou falso”. As perguntas são apresentadas ao jogador por meio de um sorteio aleatório, definido na programação que foi elaborada para o jogo. Para que isto fosse possível, cada uma das casas possui 3 possibilidades de perguntas programadas, e em cada rodada será sorteada uma questão para que o jogador possa responder.

O conteúdo das perguntas tem como referência as questões de todos os anos propostas na Olimpíada Brasileira de Astronomia, e perguntas referentes aos feitos das cientistas femininas, cujo foram elaboradas pelas próprias autoras do trabalho.

O quadro a seguir, apresenta todas as perguntas propostas em cada casa do percurso do jogo digital, bem com as respostas correspondentes:

**QUADRO 1: Questões do jogo digital "As aventuras do Cachonauta"**

Perguntas e respostas envolvidas no jogo		
Número da casa	Pergunta	Resposta
Casa 1	(OBA-2022) Vamos começar uma viagem espacial. A primeira parada será no astro mais próximo da Terra. Responda com verdadeiro ou falso: o nome deste astro é Sol?	Falso
	(OBA-2022) Em nossa exploração espacial já visitamos a Lua e agora queremos visitar um planeta que tem a coloração vermelha e já foi visitado por vários "rovers" (um tipo de veículo que não tem motorista). Responda com verdadeiro ou falso: o nome deste planeta é Marte?	Verdadeiro
	(OBA-2022) Numa viagem aos planetas, passamos pertinho de um que não tinha nenhuma lua, era o menor deles e o mais próximo ao Sol. Responda com verdadeiro ou falso: o nome deste planeta é Mercúrio?	Verdadeiro
Casa 2	(OBA-2021) Responda verdadeiro ou falso: O planeta que tem somente 5 letras em seu nome é gasoso e está além de Saturno, chama-se Urano?	Verdadeiro
	(OBA-2020) Você sabe que a cada noite a Lua tem uma fase (aparência) diferente. Responda com verdadeiro ou falso: a Lua gira ao redor da Terra?	Verdadeiro
	(OBA-2001) Responda com verdadeiro ou falso: O eclipse da lua ocorre quando passa na sombra da terra?	Verdadeiro
Casa 3	(OBA-2014) Responda com verdadeiro ou falso: Santos Dumont é o brasileiro, nascido na cidade mineira antigamente chamada de Palmira que inventou o avião, em 1906?	Verdadeiro
	(OBA-2022) Responda com verdadeiro ou falso: Os foguetes servem para levar satélites naturais ao espaço?	Falso
	(OBA-2022) Responda com verdadeiro ou falso: Os foguetes servem para levar satélites artificiais ao espaço?	Verdadeiro
Casa 4	(OBA-2021) Responda com verdadeiro ou falso: Na lua não tem tempestade de areia, mas em Marte tem?	Verdadeiro
	(OBA-2020) Responda verdadeiro ou falso: existem 6 planetas gasosos?	Falso
	(OBA-2020) Responda verdadeiro ou falso: Na fase cheia da lua vemos menos estrelas?	Verdadeiro
Casa 5	(OBA-2020) Responda com verdadeiro ou falso: O mês de Fevereiro teve 29 dias em 2020?	Verdadeiro
	(OBA-2020) Responda verdadeiro ou falso: Um ano bissexto tem 365 dias?	Falso
	(OBA-1999) Responda com verdadeiro ou falso: A translação é o nome dado ao movimento da terra ao redor do sol?	Verdadeiro
Casa 6	(OBA-1999) Responda com verdadeiro ou falso: A Lua tem 4 fases e cada fase dura 7 dias?	Falso
	(OBA-2012) Responda com verdadeiro ou falso: Nunca vemos a Lua durante o dia?	Falso
	(OBA-2012) Responda com verdadeiro ou falso: O Sol é uma estrela?	Verdadeiro
Casa 7	(OBA-2012) Responda com verdadeiro ou falso: Os satélites servem para sabermos onde vai chover?	Verdadeiro
	(OBA-2012) Responda com verdadeiro ou falso: Os satélites servem para vermos TV?	Verdadeiro
	(OBA-2020) Responda com verdadeiro ou falso: O Sol tem o mesmo brilho visto de qualquer planeta do sistema solar?	Falso
Casa 8	(OBA-2016) Responda com verdadeiro ou falso: A atmosfera da Lua é igual à da Terra?	Falso
	(OBA-2016) Responda com verdadeiro ou falso: O astronauta brasileiro Marcos Pontes esteve na lua?	Falso
	(OBA-2017) Responda com verdadeiro ou falso: É verão por que a terra está mais perto do sol?	Falso
Casa 9	(OBA-2010) Responda com verdadeiro ou falso: Marte é azul, cheio de oceanos e tem lindos anéis?	Falso
	(OBA-2015) Responda com verdadeiro ou falso: O Sol ilumina a Lua e os Planetas?	Verdadeiro

	(OBA-2013) Responda com verdadeiro ou falso: Podemos obter energia elétrica a partir do Sol?	Verdadeiro
Casa 10	(OBA-2013) Responda com verdadeiro ou falso: O Sol ilumina as estrelas, por isso as vemos?	Falso
	(OBA-2016) Responda com verdadeiro ou falso: O dia tem 24 horas?	Verdadeiro
	(OBA-2013) Responda com verdadeiro ou falso: A primavera é a estação das flores?	Verdadeiro
Casa 11	(OBA-2013) Responda com verdadeiro ou falso: O verão é a estação mais quente do ano?	Verdadeiro
	(OBA-2013) Responda com verdadeiro ou falso: O outono é a estação do ano que fica entre verão e inverno?	Verdadeiro
	(OBA-2012) Responda com verdadeiro ou falso: Mercúrio é o segundo planeta mais quente?	Verdadeiro
Casa 12	(OBA-2016) Responda com verdadeiro ou falso: Mercúrio é o planeta que está pertinho do Sol?	Verdadeiro
	(OBA-2020) Responda com verdadeiro ou falso: A órbita da Terra fica entre as órbitas de Vênus e Marte?	Verdadeiro
	(OBA-2020) Responda com verdadeiro ou falso: Vênus é um planeta gasoso, por isso brilha muito?	Falso
Casa 13	(OBA-2020) Responda com verdadeiro ou falso: As pegadas dos astronautas de 1969 continuam intactas na Lua?	Verdadeiro
	(OBA-2020) Responda com verdadeiro ou falso: Os astronautas já caminharam sobre a lua e sobre Marte?	Falso
	(OBA-2020) Responda com verdadeiro ou falso: Na Lua e em Marte existem crateras e montanhas?	Verdadeiro
Casa 14	(OBA-2020) Responda com verdadeiro ou falso: Os astronautas moram na Lua e os marcianos em Marte?	Falso
	(OBA-2016) Responda com verdadeiro ou falso: Júpiter é o maior planeta?	Verdadeiro
	(OBA-2016) Responda com verdadeiro ou falso: Saturno é o planeta com os mais lindos anéis?	Verdadeiro
Casa 15	(OBA-2016) Responda com verdadeiro ou falso: Vênus é o planeta quase do tamanho da Terra?	Verdadeiro
	(OBA-2012) Responda com verdadeiro ou falso: As estrelas têm pontas?	Falso
	(OBA-2011) Responda com verdadeiro ou falso: Sem o sol não veríamos a lua brilhar?	Verdadeiro
Casa 16	(OBA-2011) Responda com verdadeiro ou falso: Sem o sol veríamos as outras estrelas o tempo todo?	Verdadeiro
	(OBA-2010) Responda com verdadeiro ou falso: Os satélites são úteis para monitorar o meio ambiente?	Verdadeiro
	(OBA-2010) Responda com verdadeiro ou falso: O Brasil constrói e lança foguetes ao espaço?	Verdadeiro
Casa 17	Responda verdadeiro ou falso: Katherine Johnson foi a cientista que realizou os cálculos responsáveis por levar o primeiro astronauta americano à órbita da Terra?	Verdadeiro
	Responda com verdadeiro ou falso: Mary Jackson é a primeira engenheira aeroespacial da Nasa que contribuiu para missão Apollo?	Verdadeiro
	Responda verdadeiro ou falso: Nancy Grace é considerada Mãe do Telescópio Espacial?	Verdadeiro
Casa 18	Responda com verdadeiro ou falso: Carolyn Shoemaker é a cientista que descobriu que um cometa estava orbitando Júpiter em pedaços?	Verdadeiro
	Responda com verdadeiro ou falso: Maria Mitchel é a cientista considerada a primeira mulher astrônoma profissional da América?	Verdadeiro
	Responda com verdadeiro ou falso: Katie Bouman foi a cientista que mostrou a primeira imagem real de um buraco negro?	Verdadeiro
Casa 19	Responda com verdadeiro ou falso: Cecilia Payne foi a primeira astrofísica a mostrar que o Sol é composto primariamente de hidrogênio?	Verdadeiro
	(OBA-2022) Responda com verdadeiro ou falso: A atmosfera da terra protege a vida?	Verdadeiro
	(OBA-2022) Responda com verdadeiro ou falso: No sistema solar temos várias estrelas?	Falso
Casa 20	(OBA-2015) Responda com verdadeiro ou falso: o Sol é do mesmo tamanho que a Lua?	Falso
	(OBA-2014) Responda com verdadeiro ou falso: o Sol é um Sistema Solar?	Falso
	(OBA-2013) Responda com verdadeiro ou falso: as estrelas têm a forma de uma bola?	Verdadeiro

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Por fim, ao término de cada rodada jogada é apresentado o cenário final, na qual conta com o ranking das pontuações adquiridas pelo jogador e um botão para direcioná-lo para uma nova partida.

#### **4.2 Planejando uma aula gamificada sobre conceitos básicos de Astronomia para estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental**

No anexo 1 será apresentado de forma geral, o plano de aula gamificado proposto para organizar os conteúdos e os materiais necessários para a aplicação da sequência didática de Astronomia. Nesse sentido, é necessário definirmos a Astronomia como natureza da Física e relacionar seus fenômenos ao que conseguimos verificar no cotidiano, a exemplo, das estrelas e dos astros trazendo a problematização inicial, a partir de questionamentos sobre o universo e suas leis.

Dessa forma, não podemos deixar de salientar que no processo de aprendizagem sobre os fenômenos físicos a gamificação se torna uma ferramenta de fundamental importância, visto que trata-se de uma estratégia de ensino e aprendizagem semelhante a jogos corporativos que tem como objetivo “resolver problemas práticos ou de despertar o engajamento de um público específico e, sobretudo, agilizar processos de aprendizado ou de treinamento, tornando mais agradáveis tarefas tediosas e repetitivas” (NEIDENBACH, CEPellos E PEREIRA, 2020, p. 02).

Nesta perspectiva, a aula gamificadas contará com uma avaliação da aprendizagem, cujo é definida como um processo “[...] amplo, com desdobramentos coletivos e institucionais, além de individuais [...]” (Araújo e Rabelo, 2015, p.445), ou seja, deve ser entendida como uma forma de analisar a aprendizagem do estudante sem a presença da classificação meritocrática considerando “[...] características educativas, pedagógicas, psicológicas, que deve ocupar-se da investigação acerca da formação humana e da construção da cidadania [...]”. (Idem, 2015, p. 447).

Dessa forma, nossa pesquisa utilizaremos como forma de avaliação a diagnóstica que é caracterizada por apresentar critérios de observação para “[...] identificar o conhecimento prévio dos alunos em relação aos conteúdos do curso ou série e, a partir daí, adequar os programas de ensino a fim de assegurar a superação das dificuldades evidenciadas [...]”. (MIQUELANTE, PONTARA, CRISTÓVÃO E SILVA, 2017, p. 268).

Contudo, as informações coletadas para responder a questão problema seguirá os critérios definidos no plano de aula por meio de análises coletadas no pré-teste e pós-teste. Após a etapa da aplicação do jogo seria realizado uma análise de dados, na qual verificará a nova visão dos alunos sobre Astronomia, se a aula gamificada e a aplicação do jogo auxiliou no processo de ensino-aprendizagem, qual a importância de estudar esses conteúdos e como podemos melhorar o jogo para facilitar mais ainda a aprendizagem.

#### 4.3 Análise da adequação do jogo “As aventuras do Cachonauta” a partir de critérios pedagógicos

Os critérios que utilizamos na análise do do jogo "As aventuras do cachonauta", foram organizados a partir das seguintes categorias:

- a) Aspectos pedagógicos
- b) Complexidade x Tempo de aprendizagem

##### a) Aspectos pedagógicos

Partindo deste critério analisamos os aspectos pedagógicos do jogo "As aventuras do cachonauta" como ferramenta didática para a abordagem do conteúdo. No Quadro 3 demonstra os critérios construídos a partir do autor Rodrigues (2014) para a análise da adequação do jogo:

**QUADRO 2:** Avaliação dos aspectos pedagógicos

ASPECTOS PEDAGÓGICOS	NÃO	PARCIALMENTE	SIM
O jogo apresenta objetivos Específicos?			X
As atividades são abordadas de forma lúdica dentro da faixa etária e nível de escolaridade dos alunos?			X
As situações-problema apresentam mais de uma possibilidade de solução?	X		
No jogo é possível trabalhar a interdisciplinaridade?		X	
O jogo possibilita a interatividade?			X
O jogo desperta o interesse do aluno pelo conteúdo trabalhado?			X
O jogo estimula a fantasia e a criatividade dos participantes durante as atividades?			X

O jogo oportuniza a interação com o aluno, permitindo ao mesmo explorar seus conhecimentos?			X
As atividades são desenvolvidas de forma a aumentar gradativamente as dificuldades e desafios propostos?			X
Ao longo do jogo é oferecido feedback do progresso do aluno durante o uso do jogo, como pontuação?			X
O jogo apresenta de modo adequado, um reforçador positivo para as respostas corretas?			X
No caso de erros de resposta, o feedback permite ao aluno tentar novamente para corrigi-lo, sem intervenção do professor?			X
O jogo possibilita a prática dos conteúdos abordados pelo professor em sala de aula?			X
As atividades propostas durante o jogo são fidedignas aos conteúdos curriculares?			X

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A pedagogia “[...] se organiza intencionalmente para atender a determinadas expectativas educacionais solicitadas/requeridas por uma dada comunidade social” (FRANCO, 2016, p. 541) desempenhando um papel central no processo de ensino e aprendizagem, influenciando diretamente o desenvolvimento dos estudantes e sua capacidade de se engajarem ativamente na construção do conhecimento. No Quadro 3 são explorados aspectos chave que promovem uma educação eficaz, o pensamento crítico, a autonomia, a criatividade e a formação integral dos alunos.

Ao analisar os aspectos pedagógicos abordados, percebe-se que uma educação transformadora exige uma abordagem pedagógica eficaz e reflexiva. A aprendizagem significativa, o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, a utilização de metodologias ativas e uma avaliação formativa são elementos essenciais para formar estudantes críticos, autônomos e preparados para os desafios do século XXI.

Neste sentido, a implementação desses aspectos pedagógicos pode contribuir significativamente para uma educação de qualidade, que promova o desenvolvimento integral dos alunos e prepare-os para se tornarem cidadãos ativos e participativos na sociedade.

#### b) Complexidade x Tempo de aprendizagem

Considerando esse critério, analisamos a relação entre a complexidade do jogo "As aventuras do cachonauta" em relação ao tempo necessário para a

aprendizagem. Sendo assim, o Quadro 4 apresenta uma escala a partir da qual analisamos essa relação.

**QUADRO 3:** Aspectos analisados no critério Complexidade x Tempo de aprendizagem do jogo "As aventuras do Cachonauta"

	1	2	3	4	5	
Complexo com grande alcance e muito tempo para aprender					X	Pouco complexo e fácil de aprender

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A utilização de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem tem se mostrado uma estratégia eficaz para engajar os estudantes e promover a assimilação de conhecimentos de forma lúdica e interativa. Neste contexto, o *Scratch*, uma plataforma de programação visual, oferece uma oportunidade única para desenvolver jogos didáticos de diferentes complexidades. Analisando a relação entre a complexidade do jogo criado no *Scratch* e o tempo necessário para que os alunos o aprendam e dominem, observamos que, é possível perceber que a simplicidade é uma abordagem valiosa, mas a complexidade bem dosada pode proporcionar benefícios significativos para o desenvolvimento dos alunos. O tempo necessário para aprender e dominar um jogo mais complexo pode ser otimizado por meio de estratégias pedagógicas adequadas, como uma progressão gradual e instruções claras.

Desta forma, Garfield e Ben-Zvi (2008) observaram que, apesar do potencial da tecnologia, os educadores devem ter cuidado para evitar o uso de plataformas complexas que exigem mais tempo para aprender a usá-las. Mesmo em uma sociedade tecnologicamente avançada, muitos alunos podem não estar preparados para usar essas ferramentas. Portanto, a seleção da tecnologia deve estar ligada à facilidade de uso, interatividade, portabilidade e relação dinâmica entre dados, gráficos e análises. É importante lembrar que a complexidade controlada estimula habilidades cognitivas superiores, promovendo o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste trabalho, buscamos analisar as aplicações da física no estudo da astronomia por meio do jogo digital "As Aventuras do Cachonauta". Os objetivos estabelecidos direcionaram nossos esforços para compreender como a gamificação poderia contribuir para o ensino-aprendizagem de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, promovendo uma abordagem lúdica e interativa dos conceitos básicos de astronomia.

Em relação ao primeiro objetivo específico, foi possível desenvolver o jogo "As Aventuras do Cachonauta" utilizando a plataforma *Scratch*. O jogo proporcionou uma experiência imersiva e envolvente, apresentando conceitos astronômicos de forma acessível e estimulante para os estudantes. Através de desafios e atividades interativas, o jogo busca despertar o interesse dos alunos e estimular o aprendizado de forma prazerosa.

No que diz respeito ao segundo objetivo, a proposta de um plano de aula gamificada é eficaz na abordagem dos conceitos básicos de astronomia. O uso do jogo como recurso didático principal proporciona um ambiente de aprendizagem estimulante, cujo objetivo é promover o engajamento ativo dos estudantes. A gamificação demonstra ser uma estratégia pedagógica relevante, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e atrativo.

Ao analisar a adequação do jogo "As Aventuras do Cachonauta" em relação aos conteúdos abordados, constatamos que ele se mostrou uma ferramenta efetiva para a compreensão de temas como observação do céu, instrumentos e modelos astronômicos. Portanto, os estudantes podem demonstrar um maior interesse e participação nas atividades relacionadas a esses conteúdos, consolidando seu aprendizado de forma significativa.

Durante a realização deste estudo, enfrentamos algumas dificuldades, como a limitação de tempo e recursos. A elaboração do jogo demandou esforço e dedicação, além de um conhecimento aprofundado dos conceitos físicos e astronômicos envolvidos. Além disso, foi necessário adaptar as aulas para a utilização da gamificação, exigindo uma preparação minuciosa e criativa.

No entanto, as dificuldades encontradas foram superadas pelas aprendizagens obtidas ao longo do processo. Compreendemos a importância de abordagens inovadoras no ensino de ciências, que explorem o potencial dos jogos digitais como ferramentas educacionais. A gamificação é uma estratégia promissora,

capaz de despertar o interesse dos alunos e promover uma aprendizagem mais significativa.

Como sugestão para estudos futuros, visamos a realização de pesquisas adicionais sobre a aplicação da gamificação no ensino de astronomia em diferentes níveis de ensino. Além disso, é importante investigar outras plataformas ou recursos digitais para aprimorar o jogo "As aventuras do Cachonauta" que possam complementar e expandir as possibilidades de aprendizagem nessa área.

A avaliação contínua do impacto da gamificação no desempenho dos alunos e a comparação com métodos tradicionais também são aspectos relevantes a serem explorados. Um outro parâmetro a ser aprofundado futuramente é o aprofundamento do plano de aula, para uma aula mais ampla, onde contará com uma caça ao tesouro em um local aberto como o pátio da escola, em que serão espalhadas perguntas relacionadas ao conteúdo trabalhado. Portanto, os alunos poderiam ser distribuídos em grupos e à medida que os discentes fossem acertando as alternativas corretas das questões eles avançariam para outras perguntas com níveis mais elevados. Logo, o grupo que mais obter acertos, ganharia uma premiação na escolha do docente.

Em conclusão, esta pesquisa evidenciou que a gamificação, por meio do jogo "As Aventuras do Cachonauta", apresenta um potencial significativo para o ensino-aprendizagem de conceitos básicos de astronomia para estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. Através da abordagem lúdica e interativa proporcionada pelo jogo, os alunos serão incentivados a explorar, compreender e se engajar ativamente com os conteúdos astronômicos.

Dessa forma, a prática pedagógica empregada, que combinou a gamificação com o uso do jogo, demonstrou-se eficaz na promoção de um ambiente de aprendizagem estimulante e enriquecedor. Os resultados obtidos sugerem que estratégias como essa podem despertar o interesse dos estudantes, aumentar sua motivação intrínseca e melhorar seu desempenho acadêmico.

No entanto, é importante ressaltar que este estudo possui limitações. A pesquisa foi realizada em um contexto específico, voltado para o 6º ano do Ensino Fundamental. Portanto, os resultados não podem ser generalizados para todas as realidades educacionais. Além disso, outros fatores, como o suporte pedagógico e o envolvimento dos professores, podem influenciar os resultados da gamificação no ensino de astronomia.

Diante disso, sugere-se que estudos futuros explorem e aprofundem os efeitos da gamificação no ensino de astronomia em diferentes contextos e níveis de ensino. Além disso, é relevante investigar a percepção dos alunos e dos professores em relação ao uso da gamificação, bem como identificar possíveis desafios e obstáculos para sua implementação efetiva.

Por fim, a pesquisa aqui apresentada contribui para a compreensão da importância e das potencialidades da gamificação no ensino de astronomia. A utilização do jogo "As Aventuras do Cachonauta" como recurso didático revelou-se uma estratégia promissora para promover o aprendizado significativo e engajador dos estudantes. Ao proporcionar uma abordagem dinâmica e interativa, a gamificação pode contribuir para despertar o interesse dos alunos pela astronomia e promover uma compreensão mais profunda dos conceitos científicos relacionados.

## 6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Sérgio Luís Soares. **Usando o Scratch como ferramenta interdisciplinar através da programação**. 2020. 48 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática)—Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/39770>, Acesso em: 31 de Janeiro de 2023.

AMORIM, G. L.; SILVA, F. N.; CAMPELO, L. C.; MERCADO, L. P. **Jogo digital Bioconexão: uma contextualização no Ensino Superior sobre os impactos ambientais na cidade de Maceió**. In: SBGames, 14., 2015, Teresina. Proceedings of SBGames 2015. Teresina: Sociedade Brasileira de Computação, 2015. p. 810.

ALLEVATTO N. S. G.; DUARTE E. M. **Jogos educacionais: estado da arte das comunicações do encontro nacional de educação matemática**. Revista @mbienteeducação. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo, v. 11, n. 1, p. 78-89 jan./abr. 2018.

BERNARDO, Raquel Viana; DA COSTA, Jefferson Soares. **APLICAÇÃO DO JOGO “DESVENDANDO OS SEGREDOS DO UNIVERSO” PARA ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO**. Revista do professor de Física, Brasília, p. 1-10, 12 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

BRITO, Alan Alves; CORTESI, A. **Complexidade em Astronomia e Astrofísica**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, ano 2020, v. 43, p. 1-18, 5 mar. 2021.

BONFIM, Danúbia Damiana S.; FRASSON COSTA, Priscila Carozza; DO NASCIMENTO, William Júnior. **A Abordagem dos Três Momentos Pedagógicos no Estudo de Velocidade Escalar Média**. Revista Experiências em Ensino de Ciências, Mato Grosso, v. 13, n. 1, p. 187-197, 11 ago. 2020.

BUNGE, M. **Epistemologia: curso de atualização**. São Paulo: Editora UNESP, 2002.

CAVALCANTI, Marcello Henrique S.; RIBEIRO, Matheus Marques; BARRO, Mario Roberto. **Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS**. Revista Ciência & Educação, Bauru, ano 2018, v. 24, n. 4, p. 859-874, 8 dez. 2018.

DA SILVA, Maicon Airoldi. **O Ensino da Astronomia no Ensino Fundamental**. Orientador: Prof. O Dr. Alan Alves Brito. 2021. 41 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciências da Natureza) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

DA SILVA, João Batista; SALES, Gilvandenys Leite; DE CASTRO, Juscileide Braga. **Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, ano 2019, v. 41, n. 4, p. 1-9, 21 mar. 2019.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002. 364p. (Docência em formação Ensino fundamental) ISBN: 8524908580.

FALKEMBACH, E.M.F. **Socialização e individuação: MST, uma estilística de resistência**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2006. p. 1.

FIGUEIREDO, M., PAZ, T. JUNQUEIRA, E. **Gamificação e educação: um estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil**. Anais dos workshop do IV congresso brasileiro de informática na educação, 2015.

FLICK, U., VON KARDORFF, E. & STEINKE, I. (Orgs.) (2000). Was ist qualitative Forschung? Einleitung und Überblick. [**O que é pesquisa qualitativa? Uma introdução**]. Em U. Flick, E. von Kardorff & I. Steinke, (Orgs.), Qualitative Forschung: Ein Handbuch [**Pesquisa qualitativa - um manual**] (pp. 13- 29). Reinbek: Rowohlt.

FRANCO, M. A. DO R. S. (2016). **Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 97, n. 247, p. 541.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GARFIELD, J.; BEN-ZVI, D. **Developing Students' Statistical Reasoning Research and Teaching Practice**. Springer Publishers, 2008.

HOSOUME, Yassuko; LEITE, Cristina; DEL CARLO, Sandra. **Ensino de Astronomia no Brasil-1850 a 1951: Um Olhar pelo Colégio Pedro II**. Revista Ensaio, Belo Horizonte, ano 2010, v. 12, n. 2, p. 189-204, 18 abr. 2010.

KNITTEL, Tânia; GARCIA, Marilene S. S.; IGLESIAS, Karen; TRUJILLO, Diego Spitaletti. **SCRATCH: uma linguagem de construção interativa de competências matemáticas**. Revista SBC – Proceedings of SBGames , Curitiba, ano 2017, p. 1016-1019, 4 nov. 2017.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica**. Revista Brasileira de Ensino de Física, Belo Horizonte, ano 2009, v. 12, n. 2, p. 1-11, 18 fev. 2010.

MATTAR, João. **Design instrucional: educação a distância na prática**. Editora Artesanato Educacional, 2014.

MARCONDES, Maria Eunice R.. **As Ciências da Natureza nas 1ª e 2ª versões da Base Nacional Comum Curricular**. Revista Estudos Avançados, São Paulo, p. 266-275, 18 out. 2018.

MARINHO-ARAÚJO, C. M., & RABELO, M. L.. (2015). **Avaliação educacional: a abordagem por competências. Avaliação: Revista Da Avaliação Da Educação Superior**. (campinas), 20(2), 443–466.  
<https://doi.org/10.590/S1414-40772015000200009>.

MIQUELANTE, M. A., PONTARA, C. L., CRISTOVÃO, V. L. L., & SILVA, R. O. DA .. (2017). As modalidades da avaliação e as etapas da sequência didática: articulações possíveis. **Trabalhos Em Linguística Aplicada**, 56(1), 259–299. <https://doi.org/10.1590/01031813506019988>.

MENEZES, Vitor Martins; SESSA, Patricia da Silva. **A Lua na sala de aula: investigando práticas epistêmicas no ensino de Astronomia**. Revista Ciência & Educação, Bauru, ano 2022, v. 28, p. 1-15, 14 fev. 2022.

NAVARRO, Gabrielle. **Gamificação: a transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade**. Orientador: Prof. Ms. Charles Nisz. 2013. 26 p. Especialização em Mídia, Informação e Cultura (Bacharel em Comunicação Social) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

NEIDENBACH, S. F., CEPellos, V. M., & PEREIRA, J. J.. (2020). **Gamificação nas organizações: processos de aprendizado e construção de sentido**. Cadernos EBAPE.BR, 18(spe), 729–741. <https://doi.org/10.1590/1679-395120190137>.

PACHECO, Ronivaldo Castro. **Um pulinho até Saturno: Atividades Lúdicas**. In: PACHECO, Ronivaldo Castro. **Atividades Lúdicas e Experimentais de Investigação em Astronomia**. Orientador: Prof. O Dr. Licurgo Peixoto de Brito. 2017. Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemática (Especialista em Gestão e Ensino de Ciências, Tecnologia e Licenciado em Física) - Universidade Federal do Pará, Belo Horizonte, 2017. p. 35.

PACHECO, Ronivaldo Castro. **O Movimento da Lua no Céu: Atividades Experimentais**. In: PACHECO, Ronivaldo Castro. **Atividades Lúdicas e Experimentais de Investigação em Astronomia**. Orientador: Prof. O Dr. Licurgo Peixoto de Brito. 2017. Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemática (Especialista em Gestão e Ensino de Ciências, Tecnologia e Licenciado em Física) - Universidade Federal do Pará, Belo Horizonte, 2017. p. 35.

PORTO, C.M.; PORTO, M.B.D.S.M. A evolução do pensamento cosmológico e o nascimento da ciência moderna. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, ano 2008, v. 30, n. 4, p. 1-9, 27 mar. 2009.

RAMOS, Daniela Karine; DA ROCHA, Natália Lorenzetti; RODRIGUES, Kátia; ROISENBERG, Bruna Berger. **O uso de jogos cognitivos no contexto escolar: contribuições às funções executivas**. Revista Psicologia Escolar e Educacional, Mato Grosso, v. 21, n. 2, p. 265-275, 11 ago. 2020.

RIBEIRO, Renan Cesar. **A utilização do Scratch como ferramenta de ensino para criação de sequências didáticas com o desenvolvimento de simuladores e animações**. Orientador: Prof. O Dr. Celso Xavier Cardoso. 2019. 156 p. Mestrado Profissional de Ensino de Física (Graduação em Licenciatura em Física) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2019.

ROCHA, B. R.; SILVA, L. M. F.; PIUMBINI, C. K.; BUFFON, L. O.; BARROS, M. F. (2018). **Gamificação no ensino de astronomia**. Revista Brasileira de Ensino de Física, 40(4), e4301. doi: 10.1590/1806-9126-rbef-2018-0074.

RODRIGUES, G. C. F. S. **Instrumento para avaliação de jogos eletrônicos educativos do ensino fundamental I**. 2014. 121f. Dissertação (Mestrado em Linguística e Ensino), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. São Paulo: Atlas, 2006.

SÁPIRAS, Fernanda Schuck; VECCHIA, Rodrigo Dalla; MALTEMPI, Marcus Vinicius. **Utilização do Scratch em sala de aula**. Revista Educação, Matemática e Pesquisa, São Paulo, ano 2015, v. 17, n. 5, p. 973-988, 22 dez. 2015.

SCHLEMMER, Eliane. **Gamificação em espaços de convivência híbridos e multimodais: design e cognição em discussão**. *Revista da FAAEBA: Educação e Contemporaneidade* [online]. 2014, vol.23, n.42, pp.73-89. ISSN 0104-7043. <https://doi.org/10.2014/jul.dezv23n42007>.

SILVA, Janaína de Lima. **Brincando com o Sistema Solar: Um jogo didático para o ensino fundamental**. Orientador: Profa. A Dra. Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho. 2022. 41 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Licenciada em Física) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2022.

SOUSA, R. P.; MOITA, F. M. C.; CARVALHO, A. B. G. **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

TAKEUCHI, M.Y. Estudo do uso de mapa conceitual na promoção de aprendizagem significativa de conteúdo de neurociência na graduação. 2009. 85 F. Dissertação (mestrado) – Neurociência e Comportamento, Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo – USP. São Paulo: 2009.

TORIBIO, Alan Miguel Velásquez; OLIVEIRA, Marcos. **Discutindo o modelo de Ptolomeu e sua equivalência com o modelo de Copérnico**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, ano 2020, v. 42, p. 1-11, 6 mar. 2020.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

## 7 ANEXO

## ANEXO 1: Plano de aula gamificada

<b>PLANO DE AULA</b>	
<b>Série:</b>	6° Ano
<b>Disciplina:</b>	Ciências
<b>Carga Horária:</b>	1h40min
<b>Semestre Letivo/Ano:</b>	1° Semestre
<b>Professores (as):</b>	Lúcia Mariana Caetano Chagas e Ana Luiza Pimentel Da Silva
<b>1. Tema</b>	
Astronomia e mulheres na ciência.	
<b>2. Objetivo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conhecer os conceitos básicos de astronomia que abordam a observação do céu, os aparelhos utilizados para observação e os modelos astronômicos;</li> <li>● Compreender a importância da astronomia e quais os benefícios que os seus estudos trouxeram para a sociedade.</li> </ul>	
<b>3. Habilidades da BNCC relacionadas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>(EF05CI10)</b> Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.</li> <li>● <b>(EF05CI11):</b> Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.</li> <li>● <b>(EF05CI12):</b> Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.</li> <li>● <b>(EF06CI13):</b> Selecionar argumentos e evidências que demonstrem a esfericidade da Terra.</li> <li>● <b>(EF06CI14):</b> Inferir que as mudanças na sombra de uma vara (gnômon) ao longo do dia em diferentes períodos do ano são uma evidência dos movimentos relativos entre a Terra e o Sol.</li> </ul>	
<b>4. Conteúdo Programático</b>	
Galáxia; constelações; estrelas; corpos celestes; formação do sistema solar; planetas do sistema solar; rotação e translação; e cientistas importantes para Física.	
<b>5. Evidências para a avaliação</b>	

Os instrumentos avaliativos utilizados para analisar a aprendizagem qualitativa se dão pela a aula gamificada, aplicação do jogo digital e pelo formulário no google class com perguntas sobre a aplicação do jogo, se ajudou na aprendizagem e o que poderíamos melhorar para facilitar cada vez mais o ensino de Astronomia.

Essas três formas de avaliação são definidas através de quatro critérios que são: os conhecimentos prévios, a capacidade de resolução de problemas e o raciocínio lógico, a troca de informações sobre o conteúdo e o olhar investigativo e crítico do estudante sobre a forma de aprendizagem por meio de jogos que serão utilizados nos três formas de avaliação.

Além disso, as estratégias que permitem a autoavaliação dos estudantes aparecem ao longo de sua participação no momento da explicação do conteúdo gerada por meio dos questionamentos levantados, na aula gamificada onde o estudante organizará os seus conhecimentos prévios e os adquiridos por meio da resolução de problemas e o trabalho em equipe, na aplicação do jogo quando todo os conteúdo estão bem estruturados e no formulário onde terá uma maior liberdade para falar sobre sua experiência com aula gamificada e aplicação de jogos digitais .

## 5. Procedimentos metodológicos

As atividades desenvolvidas serão divididas em três momentos pedagógicos, a partir das seguintes estratégias:

Inicialmente o professor responsável pela turma aplicaria o pré-teste com o jogo “As Aventuras do Cachonauta” para compreender os conhecimentos prévios dos estudantes por meio de situações cotidianas que estão atreladas ao conteúdo abordado com duração de 20 minutos.

Em seguida, o docente poderia propor um debate com os estudantes, a partir de questionamentos sobre o que é Astronomia e a importância dos seus fenômenos no nosso cotidiano e paralelo isso, apresentaria também sua visão sobre essa área da Física mostrando seus benefícios para a sociedade desde a antiguidade. À medida que os estudantes forem apresentando suas opiniões e criando um espaço de autonomia, o professor ao final da discussão daria uma determinada premiação pela participação dos alunos no debate. A duração da aula seria de aproximadamente 50 minutos.

Em relação aos estudantes que apresentam dificuldade de comunicação ou necessidades especiais que dificultem o processo da fala, entregaremos a cada estudante um papel em branco e nesse papel o estudante colocará seu nome, sua idade e o que ele entende sobre Astronomia. Os estudantes terão a opção de lerem suas respostas ou nos entregar para lermos e compartilharmos as informações preenchidas com seus colegas de turma.

Após o debate, seria realizado com os alunos o pós-teste por meio do jogo digital desenvolvido que apresenta questões baseadas na Olimpíada Brasileira de Astronomia trazendo situações do dia a dia e um diálogo com o aluno para incentivar seu processo de investigação. A duração estimada para sua aplicação seria de 20 minutos.

## 6. Recursos didáticos

- Material impresso;
- Notebooks;
- Acesso a rede de internet;
- Formulário digital.

Fonte: Dados da pesquisa (2023).