

PPGTER/DES.41.2024.JOG

Processo de Desenvolvimento do jogo “Exploradores do Espaço”

Autores

Eliane Cristina Amoretti
cris.amoretti@ufsm.br

Elton Sommer
thesommer@gmail.com

Giani Petri
gianipetri@gmail.com

Giliane Bernardi
giliane.bernardi@ufsm.br

Andre Zanki Cordenonsi
andre.cordenonsi@ufsm.br

Ricardo Tombesi Macedo
rmacedo1987@gmail.com



Versão 1.0
Status: Final
Distribuição: Externa
NOVEMBRO 2024



2024 PPGTER – Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede

Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)

Você tem o direito de compartilhar, copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato; adaptar, remixar, transformar, e criar a partir do material, de acordo com o seguinte: você deve dar o crédito apropriado, prover um link para a licença e indicar se mudanças forem feitas. Você deve fazê-lo em qualquer circunstância razoável, mas de nenhuma maneira que sugira que o licenciante apoia você ou seu uso. Você não pode usar o material para fins comerciais.

PPGTER

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS EM REDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - CENTRO DE EDUCAÇÃO

Editoria Técnica do PPGTER
Universidade Federal de Santa Maria
Av. Roraima n. 1000
Centro de Educação, Prédio 16, sala 3146
Santa Maria – RS – CEP 97105-900

Fone / FAX: 55 3220 9414
ppgter@ufsm.br
edtec.ppgter@gmail.com

ISSN: 2675-0309

Relatórios Técnicos do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede / Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede, Universidade Federal de Santa Maria. – Vol. 6. n. 1 (2024) Jan/Dez. – Santa Maria: PPGTER/UFSM, 2024.

Periodicidade anual.

1. Tecnologia Educacional.
2. Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais.
3. Gestão de Tecnologias Educacionais. I. Universidade Federal de Santa Maria. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede.

Como citar este relatório:

AMORETTI, E.C., SOMMER, E., PETRI G., BERNARDI, G., CORDENONSI, A.Z., MACEDO, R.T.

Processo de Desenvolvimento do jogo “Exploradores do Espaço”. Santa Maria: 2024.

Relatórios Técnicos do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede, v. 6., n.1. Disponível em: <https://www.ufsm.br/cursos/pos-graduacao/santa-maria/ppgter/ppgter-des-41-2024.pdf>

Resumo

O jogo "Exploradores do Espaço" foi desenvolvido durante a disciplina Jogos na Educação, do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede, no primeiro semestre de 2024, na Universidade Federal de Santa Maria. O principal objetivo deste jogo é ajudar os alunos a organizarem corretamente a ordem dos planetas do Sistema Solar, posicionando cada planeta em sua órbita ao redor do Sol. A escolha por desenvolver este jogo justifica-se pela necessidade de tornar o aprendizado de conceitos astronômicos mais interativo e engajador, em consonância com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Especificamente, o jogo atende a habilidade EF09CI14, que visa descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar, e a habilidade EF09CI16, que envolve a seleção de argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra. Para a construção do "Exploradores do Espaço" foi utilizado o processo de desenvolvimento de jogos educacionais ENgAGED (BATTISTELLA e WANGENHEIM, 2015). Esse processo é composto por cinco fases distintas: análise da unidade instrucional, projeto da unidade instrucional, desenvolvimento do jogo educacional, execução da unidade instrucional e avaliação da unidade instrucional. Espera-se que o jogo "Exploradores do Espaço" aumente significativamente o engajamento e a motivação dos alunos ao aprenderem sobre o Sistema Solar. A interação lúdica e competitiva do jogo visa melhorar a retenção de conhecimento e incentivar a curiosidade científica. Além disso, o uso de QR codes permite uma experiência de aprendizado contínua, onde os alunos podem explorar mais informações sobre os planetas e o universo fora do ambiente de sala de aula. Os testes preliminares indicam que o jogo foi bem recebido pelos alunos, com um aumento notável no interesse e na participação durante as atividades. Os alunos demonstraram maior compreensão dos conceitos astronômicos e foram capazes de aplicar o conhecimento adquirido de forma prática. A avaliação positiva do jogo sugere que ele pode ser uma ferramenta eficaz no ensino de ciências, promovendo uma aprendizagem mais envolvente e significativa.

1. Introdução

Este relatório técnico apresenta as etapas de desenvolvimento do jogo educacional Exploradores do Espaço, cujo objetivo principal é o aprendizado dos planetas que compõem o sistema solar e sua organização, entendendo o posicionamento dos planetas na sua órbita correta em torno do Sol. Este projeto foi desenvolvido durante a realização da disciplina Jogos na Educação, do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede - PPGTER, no primeiro semestre de 2024.

Os jogos têm se destacado como ferramentas poderosas na educação, proporcionando um ambiente envolvente e interativo que facilita a aprendizagem. O uso de jogos na educação não é uma prática nova, mas a crescente valorização de suas possibilidades tem ganhado força recentemente. A gamificação, definida como a aplicação de elementos e princípios de design de jogos em contextos que não são jogos, tem demonstrado ser uma estratégia eficaz para aumentar o engajamento, a motivação e a retenção de conhecimento (KAPP, 2012, p. 15). Jogos bem projetados permitem que os jogadores construam entendimento de forma ativa, no seu próprio ritmo, e avancem em diferentes trajetórias conforme seus interesses e habilidades, promovendo a inteligência coletiva (METAXA, 2017, p. 5).

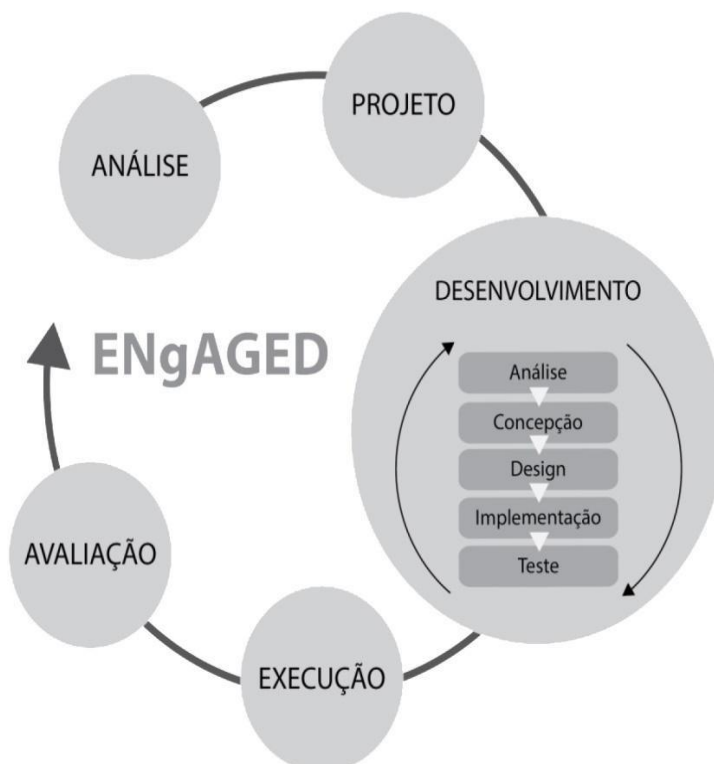
A ludicidade é especialmente importante no ensino de conceitos astronômicos, como a estrutura e a organização do Sistema Solar. O uso de jogos para ensinar astronomia oferece um ambiente único para a introdução de conceitos científicos de forma agradável e acessível. Segundo Metaxa (2017), a astronomia é uma ciência multidisciplinar ideal para a educação, pois permite que os alunos se situem no infinito cósmico, desenvolvendo um senso de beleza e fragilidade do nosso planeta, além de manter uma abordagem crítica em relação às pseudociências. Experiências de sucesso, como o jogo "StarStorm", demonstram que jogos de tabuleiro podem engajar alunos de todas as idades, promovendo a compreensão de conceitos astronômicos através de uma combinação de conhecimento científico e diversão (METAXA, 2017, p. 2). Na BNCC, a habilidade de código EF09CI14 contempla o seguinte objetivo: Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões). Ao ler sobre algumas características de planetas, o jogador poderá ser despertado para pensar sobre a questão de vida em outros planetas, contemplando a EF09CI16, em que diz selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares. Além disso, poderá explorar ambientes virtuais de informação e socialização, analisando a qualidade e a validade das informações veiculadas, uma vez que o jogo disponibiliza o recurso para uso de celular, com código de resposta rápida, QRcode.

A integração de jogos de tabuleiro com elementos digitais potencializa ainda mais a experiência de aprendizagem. A combinação de componentes físicos e digitais oferece uma abordagem híbrida que pode capturar o melhor dos dois mundos: a tangibilidade e a interação social dos jogos de tabuleiro, e a interatividade e feedback em tempo real dos jogos digitais. Esta abordagem não apenas enriquece a experiência dos alunos, mas também facilita a adaptação a diferentes estilos de aprendizagem e preferências, promovendo uma aprendizagem mais inclusiva e eficaz (SARAIVA, 2021, p. 30).

2. Desenvolvimento do jogo Exploradores do Espaço

Este capítulo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento do jogo Exploradores do Espaço, por meio das fases do processo Engaged, que apresenta 5 fases distintas: análise da unidade instrucional, projeto da unidade instrucional, desenvolvimento do jogo educacional, execução da unidade instrucional e avaliação da unidade instrucional (figura 1).

Figura 1 – Processo de Desenvolvimento de Jogos Educacionais ENgAGED



Fonte: (BATTISTELLA e WANGENHEIM, 2015)

O ENgAGED toma como referência o processo de Design Instrucional, o qual, segundo Filatro (2018), “tem por objetivo geral criar uma solução para uma necessidade de aprendizagem”, ou, ainda, descreve como “o processo de identificar um problema ou necessidade educacional e desenhar, implementar e avaliar uma solução para este problema” (FILATRO, 2008). Para tanto, foram utilizadas suas fases e principais etapas como guia para nortear o desenvolvimento. O modelo ADDIE apresenta 5 fases distintas: Análise, Projeto, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação.

Considerando a preparação dos conteúdos de uma Unidade Instrucional, para Filatro (2018), esse processo, seja para educação presencial mediada por ambientes tecnológicos ou para a EAD (Educação a Distância), deve seguir os passos do Design Instrucional, pois envolve entender o contexto para o qual os conteúdos serão produzidos ou onde serão utilizados; definir os objetivos de aprendizagem a serem atingidos, elaborar a estrutura dos tópicos que serão trabalhados no ambiente e o formato das mídias utilizadas; elaborar textos e quaisquer outros materiais, elaborar atividades de aprendizagem e de avaliação;

e, por fim, avaliar/validar os produtos gerados, sejam eles protótipos intermediários ou versões finais (FILATRO, 2018)(FILATRO E CAIRO, 2015).

2.1. Fase 1 – Análise da Unidade Instrucional

A análise da unidade instrucional busca identificar aspectos relacionais ao contexto da unidade instrucional (BATTISTELLA e WANGENHEIM, 2015), tais como: objetivos instrucionais, público-alvo, contexto e características do jogo. Uma unidade instrucional pode ser caracterizada por um conjunto de recursos educacionais (materiais, lições, exercícios e/ou atividades), contextualizados em torno de um tópico bem definido.

A seguir, apresenta-se cada atividade desenvolvida durante esta fase.

Atividade 1.1 - Especificar Unidade Instrucional do Jogo

Tarefa e Produto de Saída: Especificar Informações Gerais da Disciplina	
Local	Universidade Federal de Santa Maria
Curso ou Ano	Ensino Fundamental – Séries Finais (9º ano)
Disciplina ou Matéria	Ciências
Objetivo geral da disciplina ou matéria	Entre os objetivos gerais da disciplina, destaca-se a habilidade da BNCC EF09CI14 - Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).
Quantidade de alunos na disciplina ou matéria	dependendo da turma – estimado em torno de 25 estudantes
Pré-requisitos da disciplina ou matéria	Noções sobre planetas

Tarefa e Produto de Saída: Especificar informações exclusivas da unidade instrucional	
Conteúdo programático	Reconhecimento e organização dos planetas do sistema solar em sua órbita.
Módulo do jogo	<pre> graph TD A[Disponibilizar conteúdo prévio] --> B[Apresentar Objetivos] B --> C[Apresentar Regras Gerais do jogo] C --> D[Executar o jogo] D --> E[Sintetizar o momento] E --> F[Realizar avaliação] F --> G[Retomar a consolidar o conteúdo] G --> H[Realizar exercícios adicionais] </pre>
Tarefa e Produto de Saída: Especificar informação do jogo	
Restrições	Referente às restrições que o jogo pode apresentar, podemos destacar o sinal de internet no celular dos jogadores, que deve estar operante durante todo o tempo de sua execução. O jogo possui interação sonora e visual, bem como cores diversas no tabuleiro, onde cada cor representa uma atividade diferente, sendo assim, podem haver restrições visuais e auditivas.

Atividade 1.2 - Analisar aprendizes

Tarefa e Produto de Saída: Caracterizar Aprendizes - Caracterização dos Aprendizes	
Descrição	O jogo foi planejado para atender as diretrizes da BNCC, especificamente as habilidades EF09CI14 que são trabalhadas no 9º ano do ensino fundamental II. Alunos deste nível escolar estão na faixa etária entre 14 e 15 anos. Não foi realizada análise de perfil de um grupo específico de estudantes, considerou-se apenas a faixa etária média e conteúdos.

Atividade 1.3 - Definir Objetivo(s) de Desempenho

Tarefa e Produto de Saída: Objetivo(s) de Desempenho	
Descrição	Espera-se, como resultado de aprendizagem a partir da aplicação do jogo, que os estudantes sejam capazes de identificar os planetas que compõem o sistema solar e suas características, bem como organizá-los na ordem correta em sua órbita. Para que a experiência seja satisfatória, conhecimentos prévios devem ser adquiridos em aula, a fim de garantir o reforço ao aprendizado através do jogo que tem duração de um período, entre 40 e 50 minutos ou 1h/aula.

2.2. Fase 2 – Projeto da Unidade Instrucional

A fase de projeto da Unidade Instrucional descreve as estratégias instrucionais que precisam ser desenvolvidas para alcançar os objetivos educacionais, bem como devem ser descritos os processos avaliativos que serão utilizados. A seguir, apresenta-se cada atividade desenvolvida durante esta fase.

Atividade 2.1 - Definir Avaliação do Aluno

Tarefa e Produto de Saída: Definir Avaliação do Aluno - Avaliação da Unidade Instrucional	
Objetivo(s) de desempenho a serem avaliados	Considerando a avaliação de desempenho dos alunos, ao final do jogo é disposto um desafio final necessário para vencer, no qual é preciso acertar a ordem correta dos planetas em sua órbita. Essa etapa pode ser considerada uma forma de avaliação de aprendizagem, onde os estudantes aplicam o conhecimento adquirido ao longo do jogo. A satisfação de ver os planetas em suas órbitas corretas tornam a avaliação uma experiência gratificante e memorável, consolidando o conhecimento de maneira lúdica e interativa. É proposto no módulo do jogo (1.1), retomar o conteúdo e realizar atividades adicionais, entre elas estão as avaliações, podendo ser provas e/ou apresentação dos conceitos vistos.

Atividade 2.2 - Definir Conteúdo da Estratégia Instrucional

Atividade e Produto de Saída: Definir Conteúdo da Estratégia Instrucional - Conteúdos da Estratégia Instrucional	
Conteúdo	Trabalhar as principais características dos planetas do Sistema Solar e sua organização na órbita em relação ao sol.
Sequenciamento do conteúdo	Os conteúdos são apresentados ao longo do tabuleiro conforme os estudantes vão interagindo com as informações das cartas, em determinadas posições, planetas devem ser descobertos, para isso características de cada um são descritos na forma de vídeo e, através das informações passadas, os estudantes devem coletar o planeta correto. Ao final do jogo, após a equipe ter realizado todos os acertos, ela deverá organizar os planetas em sua órbita correta.
Forma de interação	Os estudantes interagem com os integrantes da sua equipe. Devem discutir as características apresentadas a fim de escolher o planeta correto.

Atividade 2.3 - Definir pelo desenvolvimento do jogo ou utilizar jogo desenvolvido

Tarefa e Produto de Saída: Definição pelo desenvolvimento do jogo ou utilização de jogo desenvolvido	
Definição	Define-se pelo desenvolvimento do jogo educacional.

Atividade 2.4 - Revisar o modelo de avaliação do jogo

O processo ENGAGED estabelece o MEEGA como modelo de avaliação. Sendo assim, nesta atividade, o mesmo é revisado de acordo com os seguintes produtos: Especificação da Unidade Instrucional; Caracterização dos aprendizes; Caracterização do contexto; e Objetivo(s) de desempenho. Cabe salientar que o modelo MEEGA sofreu modificações, dando origem ao MEEGA+ (PETRI *et al.*, 2018), que será utilizado nesta UI.

Atividade e Produto de Saída: Revisar o modelo de avaliação do jogo – Modelo de Avaliação Revisado	
Objetivo	O objetivo definido para a avaliação do jogo é medir a eficácia do jogo “Exploradores do Espaço” em melhorar o conhecimento dos alunos sobre a ordem dos planetas no Sistema Solar e aumentar o engajamento e motivação para aprender conceitos astronômicos.
Contexto	O contexto para aplicação da avaliação do jogo inclui ambientes educacionais formais, sendo que os participantes são principalmente alunos do ensino fundamental II e estão na fase de aprendizado referente ao espaço, planetas e sistema solar.
Design de pesquisa	O design de pesquisa utilizado para avaliar o jogo segue o modelo MEEGA+ (Modelo de Avaliação de Experiência em Jogos), que utiliza uma abordagem não-experimental. Esse modelo envolve coleta de dados após a aplicação do jogo, sem grupo de controle, centrando-se na análise das reações dos alunos e na eficácia do jogo em transmitir o conhecimento proposto.
Instrumento para coleta de dados	O instrumento de coleta de dados consiste em questionário que avalia tanto a experiência do usuário (através de perguntas sobre engajamento, diversão e interação social) quanto a aprendizagem (com perguntas diretas sobre o conteúdo astronômico apresentado no jogo). O questionário é aplicado após os alunos jogarem “Exploradores do Espaço”.

2.3. Fase 3 – Desenvolvimento do Jogo Educacional

Esta fase é responsável pelo desenvolvimento em si do jogo proposto, sendo que um subprocesso de desenvolvimento é executado, de forma cíclica, até que o produto tenha sido devidamente concluído.

Sub-Fase 3.1 – Análise do Jogo

Atividade 3.1.1 – Levantar Requisitos do Jogo

Tarefa e Produto de Saída: Levantar Requisitos do Jogo – Requisitos do Jogo				
Tipo de Requisito	Descrição	Prioridade		
		Essencial	Importante	Desejável
RF	O jogo deve abordar todos das habilidades EF09CI14 previstas na BNCC	x		
RF	O jogo deve abordar um assunto completo, contemplando todos os conceitos envolvidos	x		
RF	O jogo deve apresentar uma solução para o problema	x		
RF	O jogo deve trazer elementos lúdicos para aliar diversão e aprendizagem		x	
RNF	O jogo deve ter uma duração de até 60 minutos		x	
RNF	As cartas devem ser impressas em folhas A4 e o tabuleiro, no máximo, A3		x	
RNF	O jogo deve reforçar o aprendizado do conteúdo proposto		x	
RNF	Todos os componentes do jogo devem estar disponíveis em formatos e tamanhos adequados para impressão e utilização			x

Sub-Fase 3.2 – Concepção do Jogo

Atividade 3.2.1 – Conceber o Jogo

Tarefa e Produto de Saída: Conceber o Jogo – Concepção do Jogo	
Nome do jogo	Exploradores do Espaço
Objetivo(s) do jogo	Identificar e organizar os planetas do Sistema Solar, posicionando cada planeta em sua órbita correta em torno do Sol.
Características do Jogo	
Gênero do Jogo	Jogo híbrido com tabuleiro
Plataforma do Jogo	Tabuleiro convencional e cartas com atividade digital
Modo de Interação	Multiplayer competitivo.

Regras	<ul style="list-style-type: none">- O jogo é jogado em equipes.- Cada equipe deve usar um celular com acesso à internet para ler os QR codes nas “Cartas Características”.- É necessário ter um espaço adequado para acomodar o tabuleiro e os componentes do jogo.- Antes de iniciar o jogo, as equipes devem ser formadas e cada equipe escolhe a cor de um peão (azul ou verde).- Cada equipe recebe um conjunto de “cartas Planeta” e um conjunto de “Cartas características”, correspondentes a sua cor;- O gabarito do Sistema Solar deve ser usado apenas no final do jogo para organizar os planetas na ordem correta ao redor do Sol.- Para iniciar o jogo deve-se colocar o tabuleiro no centro da mesa, com o baralho das “Cartas de Ação” devidamente embaralhado.- Deve-se posicionar os peões das equipes na casa de partida.- Durante o jogo, os turnos são alternados pelas equipes.- Em cada turno, a equipe joga o dado e move seu peão pelo número de casa indicado.- Se parar em uma casa verde, a equipe retira uma “Carta de Ação” e executa a instrução descrita.- Ao passar ou parar por uma casa de cor Vermelha, a equipe retira uma “Carta Característica”, lê o QR code com o celular que apontará para um vídeo sobre um planeta. A equipe deve então identificar e retirar a “Carta Planeta” correspondente às características do vídeo. Se acertar, mantém a carta; se errar, a carta é devolvida ao baralho e a equipe retorna à casa vermelha anterior.- Para o fim do jogo a equipe deve chegar à última casa do tabuleiro com todas as “Cartas Planeta” e realizar o desafio final, usando o tabuleiro gabarito para posicionar os planetas na ordem correta.- Se a ordem estiver correta, a equipe é declarada vencedora. Caso contrário, retrocede 9 casas no tabuleiro e o jogo continua.
Mecânica	<ul style="list-style-type: none">- As equipes movimentam seus peões no tabuleiro jogando um dado de seis lados. O número rolado indica quantas casas o peão deve avançar. Esta mecânica básica de rolar e mover ajuda a determinar o ritmo do jogo e introduz um elemento de sorte.- Cada equipe gerencia duas coleções de cartas: as “Cartas Planeta” e as “Cartas Características”. Durante o jogo, as equipes coletam essas cartas ao pararem em casas específicas do tabuleiro ou, ao cumprirem certas condições. A gestão dessas cartas é crucial para o sucesso no jogo, pois definem o andamento do jogo e serão necessárias para o desafio final.- Ao parar em casas vermelhas, os jogadores pegam uma “Carta Característica”, usam um QR code para acessar um vídeo que fornece informações sobre um planeta específico. Eles devem então selecionar a “Carta Planeta” correta baseada nas informações do vídeo. Esse elemento requer atenção e compreensão para escolher corretamente.- Se um jogador escolher a “Carta Planeta” errada após assistir ao vídeo, deve devolver a carta ao baralho e voltar à última casa vermelha para tentar novamente na próxima rodada. Isso impõe

	<p>uma penalidade por erros e incentiva os jogadores a prestarem atenção nas informações fornecidas.</p> <p>- Cartas especiais: as “Cartas de Ação” retiradas ao parar em casas verdes podem ter efeitos positivos ou negativos, e podem alterar o curso do jogo ao oferecer vantagens ou desvantagens momentâneas. Essas cartas adicionam uma camada extra de estratégia e imprevisibilidade.</p> <p>- Desafio final: no final do jogo, a equipe que alcançar a última casa e possuir todas as “Cartas Planeta” corretas deve alocar os planetas usando o gabarito do Sistema Solar. Isso exige que os jogadores coloquem cada planeta na posição correta ao redor do Sol, testando o conhecimento e compreensão do Sistema Solar.</p>
Narrativa	<p>Nessa aventura pelo Espaço, os jogadores assumem o papel da tripulação de uma expedição espacial com a missão de resgatar e organizar os planetas do Sistema Solar, que foram deslocados de suas órbitas originais por uma misteriosa força cósmica. O objetivo final é solucionar o enigma cósmico que restaurará a ordem no universo. O clímax da aventura ocorre quando uma equipe consegue coletar todos os planetas e, corretamente os reposiciona usando o gabarito do Sistema Solar, mostrando a ordem correta das órbitas ao redor do Sol. A primeira equipe que conseguir restaurar a harmonia dos planetas no sistema, será declarada a vencedora.</p>

Elementos do Jogo			
Elementos do Jogo: Personagens			
Ator	Papel	Tipo	Função
Astronauta da equipe azul	Explorador	Avatar	Percorrer o tabuleiro e executar as atividades propostas durante a jornada, para a equipe azul.
Astronauta da equipe verde	Explorador	Avatar	Percorrer o tabuleiro e executar as atividades propostas durante a jornada, para a equipe verde.
Elementos do Jogo: Artefatos			
Nome		Função	
Cartas Características		Cartas que apresentam um QR Code apontando para vídeos contendo as características de cada planeta.	
Cartas Planetas		Cartas que contém cada planeta do sistema solar colado com imã, que ao final são ordenados no tabuleiro gabarito.	
Cartas de Ação		Cartas que apresentam interações com a equipe, oferecem vantagens ou desvantagens momentâneas.	
Inventário		Panfleto com a descrição, componentes e regras do jogo	
Dado		Um dado de 6 faces, utilizado para movimentar os peões no tabuleiro	
Gabarito		Tabuleiro para executar o desafio final de ordenar os planetas na órbita correta	

Elementos do Jogo: Artefatos Digitais		
Nome	Função	
Vídeos	Conjunto de 8 vídeos com característica de cada planeta, é executado ao ler o QR Code das cartas características.	
Elementos do Jogo: Cenários		
Cenário	Descrição	Nível
Espaço do Sistema Solar	Tabuleiro simulando o Espaço - tabuleiro no tamanho A3 (42x29,7 cm) com atividades representadas por cores.	único
Casas com cores Verdes	Representam atividades de ação, podendo oferecer vantagem ou desvantagem.	único
Casas com cores Vermelhas	Total de 8 casas, onde cada uma representa um planeta do sistema solar.	único
Casas com cores Amarelas	Casas naturais do jogo, não possuem atividade.	único
Critérios para Vencer o Jogo		
Para que a equipe seja declarada vencedora, ela deve percorrer o tabuleiro, coletando os planetas ao longo do trajeto. Ao final da jornada, com os oito planetas em sua posse, a equipe precisa montar o Sistema Solar, posicionando cada planeta em sua órbita correta ao redor do Sol.		
Feedbacks Educacionais ao Jogador		
Ao passar pelas casas vermelhas, a equipe precisa assistir aos vídeos que mostram as características de cada planeta, logo devem escolher corretamente, caso errem, a carta volta ao baralho e o peão retorna a casa anterior de cor vermelha e o processo será refeito no próximo turno. Ao parar em uma das casas verdes, uma carta de ação é aplicada, nelas existem frases informativas sobre o espaço e logo uma interação boa ou ruim.		




Sub-Fase 3.3 – Design do Jogo

Atividade 3.3.1 – Definir a linguagem de programação ou game engine do jogo digital

Tarefa e Produto de Saída: Linguagens de programação ou game engine do jogo digital	
Linguagem de programação	Não foi utilizado programação na criação do jogo.
Engine (Opcional)	Não aplicável para jogos não digitais.

Atividade 3.3.2 – Produzir Ilustrações dos Elementos do jogo

Elementos do Jogo: Personagens			
Ator	Papel	Tipo	Ilustração
Astronauta da equipe azul	Explorador	Avatar	

Astronauta da equipe verde	Explorador	Avatar	
Elementos do Jogo: Artefatos			
Nome		Ilustração	
Cartas de Atividades			
Elementos do Jogo: Cenários			
Cenário	Nível	Ilustração	
Espaço do Sistema Solar	único		

Atividade 3.3.3 – Modelar o Jogo

Tarefa e Produto de Saída: Modelar o Jogos - Modelagem do Jogo	
Fluxograma do Nível do jogo	
Biblioteca externa	Não aplicável para jogos não digitais.
Feedback educacional	
Diálogo do jogo	Não é aplicável.



Sub-Fase 3.4 – Implementação do Jogo

Atividade 3.4.1 – Produzir Elementos do Jogo


Tarefa e Produto de Saída: Elementos do Jogo Implementados (Jogo Digital)	
Versão do código-fonte	Não aplicável para jogos não digitais.
Código-fonte do jogo	Não aplicável para jogos não digitais.
Endereço eletrônico	O jogo está disponível em: https://www.ufsm.br/grupos/gptec
Tarefa e Produto de Saída: Elementos do Jogo Implementados (Jogo Não-Digital)	
Materiais e papéis	<p>Tabuleiro: Feito em papel couchet, 90 mg, fotográfico, apresenta o mapa do Sistema Solar com trilhas e casas designadas para eventos, tamanho A3, somente frente.</p> <p>Cartas: Diversos tipos de cartas (Planeta, Características, Ação), impressas em papel ou cartolina de boa qualidade para garantir durabilidade. A4 papel couchet fotográfico, frente e verso.</p>

	<p>Peões: Peças utilizadas para representar as equipes no tabuleiro, impressas em papel cartão, dobrado, somente frente.</p> <p>Dado: Um dado de seis faces, usado para determinar o movimento dos peões no tabuleiro.</p> <p>Gabarito do Sistema Solar: Um gabarito adicional que pode ser feito de papel couchet fotográfico 90mg, usado para organizar os planetas em sua ordem correta ao final do jogo, tamanho A4, somente frente.</p> <p>Inventário: Um manual tipo folheto, pode ser impresso em papel mais grosso em tamanho A4 frente e verso, após, deve ser dobrado em três partes tipo folheto.</p>
--	--


Elementos do Jogo - Personagens




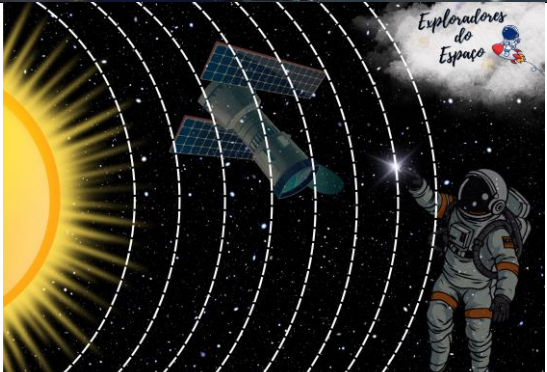
Nome	Papel	Imagem
Astronauta Azul	Explorador	
Astronauta Verde	Explorador	

Elementos do Jogo – Cenários

Cenário	Imagem
Espaço do Sistema Solar	

Elementos do Jogo – Artefatos

Nome	Imagem
Cartas de Ação	

<p>Cartas Características</p>	
<p>Cartas Planeta</p>	
<p>Inventário</p>	
<p>Gabarito</p>	

Sub-Fase 3.5 – Teste do Jogo

Atividade 3.5.1 – Realizar Testes do Jogo

Tarefa e Produto de Saída: Teste do Jogo				
Tipo de Elemento: Personagem				
Nome	Funcionalidade	Problema	Status	Testador
Explorador	Percorre o tabuleiro executando as atividades	O avatar não estava ficando em pé no tabuleiro.	Resolvido	Elton
Tipo de Elemento: Artefato				
Nome	Funcionalidade	Problema	Status	Testador
Cartas Planeta	Cartas que contém cada planeta do sistema solar colado com imã, que ao final	Número exato de planetas, no último acesso, não precisa ver o vídeo para identificar	Pendente	Elton

	são ordenados no tabuleiro gabarito.	o planeta. Possibilidade de adicionar planetas para forçar ver o vídeo final.		
Cartas Planeta	Cartas que contém cada planeta do sistema solar colado com imã, que ao final são ordenados no tabuleiro gabarito.	Os planetas que vão colados com imã no centro da carta estavam com tamanho menor.	Resolvido	Elton
Tipo de Elemento: Cenário				
Nome	Funcionalidade	Problema	Status	Testador
Espaço do Sistema Solar	tabuleiro com atividades representadas por cores.	Poucas casas de cor verde, era difícil cair nelas e usar as cartas de ação.	Resolvido	Elton
Espaço do Sistema Solar	tabuleiro com atividades representadas por cores.	Erro na escrita da legenda, informativo na cor vermelha.	Resolvido	Elton

3. Considerações Finais

Desenvolver este jogo de tabuleiro híbrido foi uma jornada emocionante e gratificante. O jogo foi pensado justamente em criar uma experiência educativa e envolvente que combinasse a diversão dos jogos de tabuleiro com a interatividade do conteúdo digital. Nosso empenho e dedicação em buscar assuntos educativos a fim de complementar o tema central foram os detalhes fundamentais para o sucesso do projeto.

Este jogo oferece uma abordagem dinâmica para o aprendizado do espaço, planetas e sistema solar, incentivando os jogadores a colaborar e competir em equipes. Ao final do jogo, o desafio de ordenar os planetas em suas órbitas corretas não só reforça o conhecimento adquirido, mas também proporciona uma maneira emocionante de consolidar o aprendizado.

A inclusão de recursos digitais, como os vídeos acessados via QR codes, enriquece a experiência de jogo, permitindo uma aprendizagem estimulante, onde os jogadores não apenas leem e manipulam peças físicas, mas também assistem a conteúdos educativos que aprofundam sua compreensão dos planetas. O uso da tecnologia torna o aprendizado mais dinâmico e adaptável às necessidades dos jogadores.

A dinâmica de jogar em equipes promove habilidades importantes como a comunicação, o trabalho em equipe e a tomada de decisões. Além disso, o desafio final e os vídeos interativos estimulam o pensamento crítico e a capacidade de resolver problemas de forma criativa.

Por fim, todas as peças do jogo foram projetadas para garantir que fossem reproduzidas com baixo custo, tornando-as acessíveis para instituições de ensino, utilizando recursos disponíveis localmente e permitindo que o jogo se torne uma ferramenta pedagógica versátil, vindo a somar no aprendizado sob o contexto educativo para professores e instituições. Futuramente, a aplicação e avaliação do jogo com o público-alvo possibilitará uma coleta de dados significativa que serão fundamentais para aperfeiçoar ainda mais a experiência educacional oferecida, permitindo identificar pontos fortes e áreas de melhorias.

Referências

BATTISTELLA, P. E. e WANGENHEIM, C. G. von. **ENgAGED: Processo de Desenvolvimento de Jogos para Ensino de Computação**. Relatório Técnico, INCoD/GQS.001.2015.P, INCoD - Instituto Nacional Para Convergência Digital, GQS – Grupo de Qualidade de Software, Departamento de Informática e Estatística, Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

FILATRO, A. **Como preparar conteúdos para EAD**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

FILATRO, A.; CAIRO, S. **Produção de Conteúdos Educacionais**. São Paulo: Saraiva, 2015.

FILATRO, A. **Design Instrucional na Prática**. Porto Alegre: Pearson Education do Brasil, 2008.

KAPP, K. M. **The Gamification of Learning and Instruction**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

METAXA, M. **Gaming to Learn Astronomy, an Innovation**. *EPJ Web of Conferences*, 200, 01003 (2019). Available at: <https://doi.org/10.1051/epjconf/201920001003>.

PETRI, G.; GRESSE, C V W.; BORGATTO, A.F. **MEEGA+, Systematic Model to Evaluate Educational Games**. In: Lee N. (eds) *Encyclopedia of Computer Graphics and Games*. Springer, 2018.

SARAIVA, H. T. **Gamificação e Aprendizagem**. Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica, Instituto Federal do Piauí, 2021.