

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MUSEOLOGIA E PATRIMÔNIO

GABRIELA DA ROSA CORRÊA

**GAMIFICAÇÃO ONLINE EM MUSEU DE GEOCIÊNCIAS:  
planejamento de estratégias de comunicação e aprendizagem no Museu de  
História Geológica do Rio Grande do Sul / Brasil**

Porto Alegre  
2023

GABRIELA DA ROSA CORRÊA

**GAMIFICAÇÃO ONLINE EM MUSEU DE GEOCIÊNCIAS:  
planejamento de estratégias de comunicação e aprendizagem no Museu de  
História Geológica do Rio Grande do Sul / Brasil**

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito para obtenção de título de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em nível de Mestrado, na linha de pesquisa de Museologia, Curadoria e Gestão.

Orientadora:

Profa. Dra. Márcia Regina Bertotto

Coorientadora:

Profa. Dra. Ana Carolina Gelmini de Faria

Porto Alegre

2023

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

Reitor Carlos André Bulhões

Vice-Reitora Patricia Pranke

**FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO**

Diretora Ana Maria Moura

Vice-Diretora Vera Regina Schmitz

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MUSEOLOGIA E PATRIMÔNIO**

Coordenadora Ana Carolina Gelmini de Faria

Coordenadora substituta Anna Paula Moura Canez

**CIP - Catalogação na Publicação**

Corrêa, Gabriela da Rosa  
GAMIFICAÇÃO ONLINE EM MUSEU DE GEOCIÊNCIAS:  
planejamento de estratégias de comunicação e  
aprendizagem no Museu de História Geológica do Rio  
Grande do Sul / Brasil / Gabriela da Rosa Corrêa. --  
2023.

133 f.

Orientadora: Márcia Regina Bertotto.

Coorientadora: Ana Carolina Gelmini de Faria.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Faculdade de Biblioteconomia e  
Comunicação, Programa de Pós-Graduação em Museologia e  
Patrimônio, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Ambiente Gamificado Online. 2. Ação Educativa.  
3. Comunicação Museal Online. 4. Museus  
Universitários. 5. Cultura Digital. I. Bertotto,  
Márcia Regina, orient. II. Gelmini de Faria, Ana  
Carolina, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio

Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação - Rua Ramiro Barcelos, 2705, sl.203

Bairro Santana - Porto Alegre - RS

CEP: 90035007

Telefone 51 3308-2163

E-mail: ppgmuspa@ufrgs.br

GABRIELA DA ROSA CORRÊA

**GAMIFICAÇÃO ONLINE EM MUSEU DE GEOCIÊNCIAS:  
planejamento de estratégias de comunicação e aprendizagem no Museu de  
História Geológica do Rio Grande do Sul / Brasil**

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio, da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Aprovada em de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA:**

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Márcia Regina Bertotto (PPGMusPa/UFRGS) - Orientadora


\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Ana Carolina Gelmini de Faria (PPGMusPa/UFRGS) - Coorientadora

\_\_\_\_\_  
Dra. Aline Rocha de Souza Ferreira de Castro (Museu da Geodiversidade/UFRJ)

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Luciana Conrado (PPGAPM/CMRV/UFPI)

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Vanessa Barrozo Teixeira Aquino (PPGMusPa/UFRGS)

*Dedico esta dissertação ao meu filho Yakan Corrêa Oliveira, o grande amor da minha vida, criancinha ainda, tenho mil motivos para te agradecer... pela sua alegria e criatividade que me fazem sorrir após um dia cheio de demandas e preocupações, pela sua paciência quando tudo que quer é meu Tempo verdadeiro, por sua sensibilidade de limpar minhas lágrimas quando me sinto sobrecarregada, dizendo "Que foi mãe? Te amo mamãe!", por enfrentar tantas provações como um guerreiro me ensinando a cada dia ser mais forte.*

*Te amo tanto, meu pitoco *

## AGRADECIMENTOS

É um grande desafio saber por onde começar a escrever este agradecimento... tantas pessoas fizeram parte desta caminhada de um pouco mais de dois anos, onde fui mãe, filha, companheira, funcionária, pesquisadora, aluna, autônoma, amiga...

Início este agradecimento pelo meu filho Yakan Corrêa Oliveira, por tudo que ele é na minha vida, pelos meus pais que sempre estiveram ao meu lado me apoiando e se orgulhando de mim por cada pequeno passo. Gratidão Nelson da Silva Corrêa e M<sup>a</sup> Rejane Almeida da Rosa que sempre, além de primarem pelo meu bem-estar e educação, sempre estiveram tão presentes. Agradeço também ao Thomas Lehmann, meu companheiro, por estar ao meu lado e pelo apoio desde o momento em que nos conhecemos. Bruno Oliveira, pai do meu filho, por toda a história que tivemos juntos, inclusive parte importante desta caminhada. Ao meu cachorro Pelanca que por muitas madrugadas me fez companhia enquanto trabalhava neste mestrado. Meus familiares mais próximos e amigos que de alguma forma fizeram parte de momentos que influenciaram na minha vida neste percurso.

Dentro da minha caminhada acadêmica na Universidade UNISINOS agradeço, primeiramente, a Dra. Tânia Lindner Dutra e ao Prof. Dr. Rodrigo Scalise Horodyski. A Taninha, professora aposentada, por me acolher na Geociências e tanto me mostrar as belezas de saber enxergar e aprender sobre as histórias do mundo da Natureza em nossa volta. Ao Prof. Rodrigo, colega e amigo, por me incentivar e apoiar a fazer este mestrado.

Não posso deixar de agradecer a duas grandes incentivadoras e apoiadoras de todo o processo de desenvolvimento desta dissertação, a Profa. Dra. Márcia Regina Bertotto (PPGMusPa/UFRGS) e a Profa. Dra. Ana Carolina Gelmini de Faria (PPGMusPa/UFRGS), respectivamente, orientadora e coorientadora, tão dedicadas e amorosas. Gratidão, por todo aprendizado na área da Museologia.

Estendo meus agradecimentos a todos os colaboradores da UNISINOS que fizeram parte da equipe multissetorial que vem fazendo interações e dialogando sobre o tema desta pesquisa. Aos professores, funcionários, estagiários (as), bolsistas que passaram pelo Laboratório de História da Vida e da Terra (LAVIGEA), Museu de História Geológica do Rio Grande do Sul (MHGEO), Instituto Tecnológico

Oceaneon (itt OCEANEON), Curso de Geologia e Curso de Biologia que contribuíram e/ou me convenceram a continuar os estudos após a graduação. Grata a todos.

Agradeço ao Universo por esta oportunidade de citar cada uma dessas pessoas neste momento tão importante. Gratidão por colocá-las tão “espetaculosamente” em minha vida.

Agradeço a Universidade do Vale do Rio dos Sinos pelo espaço disponibilizado para a realização deste estudo e pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul pelo desenvolvimento do mesmo.

*Eu venho dos anos, das eras  
Que longe se acham daqui  
Contigo cantei a canção  
No espaço maior  
(Canção interpretada Socorro Lira)*



## RESUMO

A investigação propõe um planejamento incremental e iterativo com resultados eficientes na exploração de alternativas online a fim de comunicar e dar novos sentidos a acervos de Geociências com foco em públicos escolares. Destaca os marcos temporais de inovação em museus de Ciências Naturais e afins, evidenciando a gamificação como artefato tecnológico de aprendizagem e suas atribuições comunicacionais. Em estudo de caso no Museu de História Geológica do Rio Grande do Sul (MHGEO), localizado na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), pretende fundamentar um planejamento metodológico que embasa a aplicação de Ambiente Gamificado Online (AGO) de aprendizagem. Como conceitos norteadores utiliza os autores Giannini e Bowen (2019) e Martins, et al. (2021); Silva (2018) e Marti e Santos (2019); Valentini e Soares (2010) e respectivos conceitos de Cultura Digital; Educação Museal Online (EMO) e/ou Práticas Educativas Online (PEO); e, Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Realiza pesquisas exploratórias em fontes bibliográficas e análises documentais do MHGEO, percorrendo sua trajetória histórica e dimensão educativa. As etapas do AGO de aprendizagem foram elaboradas através de metodologias ágeis (Scrum), metodologia por competência e modelos de desenvolvimento de sistema gamificado para a aprendizagem, com base nos preceitos da Museologia e equipe multissetorial. A metodologia Scrum prescreve quatro eventos formais para inspeção e adaptação do planejamento: i) planejamento do sprint, ii) reuniões, iii) revisão do sprint e, iv) retrospectiva do sprint. Como resultado, o planejamento foi composto por quatro etapas que se comunicam entre si: ideia da gamificação como espaço de experiência e motivação; perfil de públicos como parte integrante da ideia da gamificação; montagem da proposta através das definições de elementos gamificados e competências de aprendizagem; e, por último, o conceito do ambiente gamificado online. As definições de elementos de gamificação foram embasadas no modelo de Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Sistemas (SDLC - Systems Development Life Cycle). A metodologia utilizada para o desenvolvimento de uma situação de aprendizagem foi baseada em competências, teoria conectivista e sistema gamificado de educação. O ambiente virtual de aprendizagem deve comportar exposição de longa duração com virada curatorial, vinculado a exposições de curta e média duração, assim como, navegação apresentando espaços colaborativos e participativos com co-criação compartilhada dos usuários/estudantes que contemplem temáticas atuais de importância social, cultural e ambiental. As implicações e as reflexões dos resultados gerados com o planejamento metodológico revelam que as metodologias ágeis e por competência, unidos à gamificação, permitem flexibilidade e adaptabilidade no processo devido a sua ciclicidade e padrões não engessados.

## PALAVRAS-CHAVE

Ambiente Gamificado *Online*. Ação Educativa. Comunicação Museal *Online*.  
Museus universitários. Museu de História Geológica do Rio Grande do Sul.

## ABSTRACT

The investigation proposes an incremental and iterative planning with efficient results in the exploration of online alternatives in order to communicate and find new meanings to Geosciences collections with a focus on school students. It highlights the time frames of innovation in museums of Natural Sciences and the like, highlighting gamification as a technological artifact of learning and its communicational attributions. In a case study at the Museum of Geological History of Rio Grande do Sul (MHGEO), located at the University of Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), it intends to substantiate a methodological planning that supports the application of the Online Gamified Environment for learning. As guiding concepts, it uses the authors Giannini and Bowen (2019) and Martins, et al. (2021); Silva (2018) and Marti e Santos (2019); Valentini and Soares (2010) and respective concepts of Digital Culture; Online Museum Education or Online Educational Practices; and, Virtual Learning Environment. It carries out exploratory research in bibliographic sources and document analyzes of the MHGEO, following its historical trajectory and educational dimension. The stages of gamification in virtual learning environments were elaborated through Scrum methodologies, methodology by competence and models of development of a gamified system for learning, based on the precepts of Museology and a multisectoral team. The Scrum methodology prescribes four formal events for inspection and planning adaptation: i) sprint planning, ii) meetings, iii) sprint review, and iv) sprint retrospective. As a result, the planning was composed of four stages that communicate with each other: idea of gamification as a space for experience and motivation; profile of visitors as an integral part of the idea of gamification; assembly of the proposal through the definitions of gamified elements and learning skills; and, finally, the concept of the online gamified environment. The definitions of gamification elements were based on the Systems Development Life Cycle (SDLC). The methodology used for the development of a learning situation was based on competences, connectivist theory and gamified education system. The virtual learning environment must support long-term exposure with a curatorial focus, linked to temporary exhibitions and navigation, presenting collaborative and participatory spaces with shared co-creation by users/students that address current themes of social, cultural and environmental importance. The implications and reflections of the results generated with the methodological planning reveal that agile methodologies and by competence, together with gamification, allow flexibility and adaptability in the process due to its cyclicity and non-fixed standards.

## KEY WORDS

Online Gamified Environment. Educational Action. Museum Communication *Online*.  
University Museums. Museu de História Geológica do Rio Grande do Sul.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Inauguração do MHGEO UNISINOS - 31 julho 2006	19
<b>Figura 2</b> - Atividades <i>hands on</i> (manual): globo terrestre em 3D	49
<b>Figura 3</b> - Atividades <i>hands on</i> (manual): mapa do RS em alto-relevo	50
<b>Figura 4</b> - Atividades <i>hands on</i> (manual): réplica de afloramento	51
<b>Figura 5</b> - Visita guiada com grupo escolar	52
<b>Figura 6</b> - Oficina didática Paleontólogo por um Dia	53
<b>Figura 7</b> - Atividade lúdica e interativa ao ar livre	54
<b>Figura 8</b> - Oficina sobre Ciclo das Rochas e suas aplicações	55
<b>Figura 9</b> - Interatividade cultural ( <i>heart on</i> )	56
<b>Figura 10</b> - Expedição Geológica com óculos 3D	60
<b>Figura 11</b> - Caixa de Areia de Realidade Aumentada - SARND BOX	61
<b>Figura 12</b> - Visão macro do processo de Metodologia dos sete passos	72
<b>Figura 13</b> - Imagem do perfil do <i>Instagram</i> @MHGEOUNISINOS	81
<b>Figura 14</b> - Imagens de postagens da página <i>Instagram</i> @MHGEOUNISINOS	84
<b>Figura 15</b> - Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Sistemas	88
<b>Figura 16</b> - Sistema gamificado de educação	94
<b>Figura 17</b> - Modelo Kirkpatrick de avaliação	96
<b>Figura 18</b> - Aplicações da geodiversidade como palavras geradoras	103
<b>Figura 19</b> - Etapas de desenvolvimento do ambiente gamificado online utilizando metodologias ágeis/ <i>scrum</i>	106

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Número de alunos por nível escolar	76
<b>Gráfico 2</b> - Porcentagem de visitas de instituições particulares e públicas	77
<b>Gráfico 3</b> - Relações de públicos com ações socioeducativas	79
<b>Gráfico 4</b> - Faixas etárias dos públicos atingidos nas mídias sociais	86

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Documentos internos do MHGEO analisados	27
<b>Quadro 2</b> - Resumo das principais diferenças entre comunicação dinâmica e comunicação socioeducativa	58
<b>Quadro 3</b> - Diagnóstico museológico do MHGEO	89
<b>Quadro 4</b> - Perguntas para avaliar a competência de uma situação de aprendizagem	91

## LISTA DE SIGLAS

**3D** Três Dimensões

**AGO** Ambiente Gamificado *Online*

**AVA** Ambientes Virtuais de Aprendizagem

**BNCC** Base Nacional Comum Curricular

**CAPES** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

**CD** Cultura digital

**CMO** Comunicação Museal *Online*

**CNPq** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

**EMO** Educação Museal *Online*

**FAPERGS** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul

**ICOM** Conselho Internacional de Museus

**LAVIGÆA** Laboratório de História da Vida e da Terra

**LABITICS** Laboratório Avançado de Tecnologias da Informação e Comunicação

**MHGEO** Museu de História Geológica do Rio Grande do Sul

**MOSTRATEC** Mostra Internacional de Ciências e Tecnologia

**NITGeo** Núcleo de Inovação Tecnológica

**OG** Objeto Gerador

**PDI** Plano de Desenvolvimento Institucional

**PEO** Práticas Educativas *Online*

**PPGMusPa** Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**PROUNI** Programa Universidade para Todos

**RS** Estado Rio Grande do Sul

**SARNDBOX** Caixa de Areia de Realidade Aumentada

**SDLC** *Spiral System Development Life Cycle*

**SGB/CPRM** Serviço Geológico do Brasil

**TD** Tecnologia Digital

**TI** Tecnologia da Informação

**TIC** Tecnologia de Informação e Comunicação

**UFBA** Universidade Federal da Bahia

**UFRGS** Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**UNESCO** Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

**UNISINOS** Universidade do Vale do Rio dos Sinos

**VIZLAB** X-Reality and Geoinformatics Lab

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>17</b>
<b>2 A GAMIFICAÇÃO ONLINE COMO FERRAMENTA DE COMUNICAÇÃO E APRENDIZAGEM EM MUSEUS</b>	<b>31</b>
2.1 AS LINHAS TEMPORAIS DAS INOVAÇÕES EM MUSEUS	31
2.2 O CAMINHO SEM VOLTA DA DÍGITO-VIRTUALIDADE NA EDUCAÇÃO E APRENDIZAGEM EM MUSEUS	39
2.3 DIMENSÃO EDUCATIVA DO MHGEO E O VIÉS PARA A GAMIFICAÇÃO ONLINE	46
<b>3 PLANEJAMENTO METODOLÓGICO DA GAMIFICAÇÃO - ESTUDO DE CASO NO MHGEO (PRÉ-PROJETO)</b>	<b>67</b>
3.1 DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS METODOLÓGICOS	67
3.2 METODOLOGIAS E AS ESTRATÉGIAS DE GAMIFICAÇÃO	71
3.2.1 Da ideia de gamificação	72
3.2.2 Do perfil de públicos	75
3.2.3 Da montagem da proposta	87
3.2.3.1 Dos Elementos de gamificação	87
3.2.3.2 Da aprendizagem	91
3.2.3.3 Do modelo de avaliação do aprendizado	95
3.2.4 Conceito do Ambiente Virtual de Aprendizagem	98
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>106</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>113</b>
<b>APÊNDICES</b>	<b>129</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>132</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Desde criança tenho adoração por animais, plantas, belezas naturais e curiosidades do Universo. Sempre tive muito respeito por tudo que é da natureza, vendo cada Ser Vivo, florestas, montanhas, rios, mares, sol, lua como verdadeiros milagres. Nos corredores da área da Saúde da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), iniciando minha primeira opção de graduação - Enfermagem - ouvia aquelas pessoas “descoladas” da Biologia falando de atividades de campo em meio a natureza, projetos com animais e plantas, pesquisas de conservação e Educação Ambiental e percebi que aquilo sim me encantava. Solicitei troca de curso no semestre seguinte e foi ali que iniciou minha real história no ensino superior.

Como a maioria das jovens de 17 anos não sabia ao certo o que esperava ser na Biologia. Eram tantas possibilidades de estudos! Foi ao cursar a disciplina Geologia Ambiental que comecei uma história de amor com a Geociências. O crescente interesse me levou a conhecer a Profa. Tânia Lindner Dutra, que ministrava as disciplinas que envolviam Geologia Histórica e Paleontologia, na graduação e Paleobotânica, na pós-graduação. Ela me apresentou o Museu de História Geológica do Rio Grande do Sul (MHGEO). Ali, diante de tanta história, com a sua mediação amorosa, que falava das coleções com um brilho nos olhos, soube que queria ter uma vivência naquele espaço. Me ofereci para ser bolsista voluntária do Museu e fui aceita! Comecei a ouvir as histórias de como tudo foi idealizado, de todo o trabalho desenvolvido durante anos, das lutas... algumas situações não tão felizes, algumas de conquistas e outras de certa desilusão.

O MHGEO é um museu universitário, resultante de um árduo trabalho que vem sendo desenvolvido há mais de 40 anos pelos professores de graduação e pós-graduação do curso de Geologia. O Museu de Paleontologia e Petrografia (como era denominado originalmente) surgiu em 1981, quando foram recolocadas parte das amostras perdidas em um incêndio que afetou o prédio onde o curso de Geologia estava instalado. Após este incidente, foi realizada uma verdadeira força-tarefa para a organização das amostras que chegavam de pesquisas de campo de alunos da graduação e da pós-graduação, programas de coletas, permutas, doações e intercâmbios de espécimes com outros museus, como por exemplo: Museu Paraense Emílio Goeldi, Museu Nacional, Museu de Paleontologia Irajá Damiani Pinto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Museu do Serviço Geológico e

Mineralógico do Brasil, dentre outros.

Os laboratórios foram organizados para as prospecções de amostras e a realização de pesquisa científica na área de Geociências. Um deles é o Laboratório de História da Vida e da Terra, o LAVIGÆA, que, além de apoiar em investigações científicas, buscava formas de difundir o conhecimento produzido à comunidade externa, especializada ou não. Contudo, não se estabeleceu junto ao Museu uma estratégia para expor o acervo científico que apresentava potencial de comunicação com os públicos. O Museu de Paleontologia e Petrografia estava organizado em salas de exibição concebidas como locais de armazenamento e exibição de peças de valor implícito para a cultura humana, contudo, tinha pouco acesso de públicos.

Em 2006, o LAVIGÆA foi definido como um Núcleo de Inovação Tecnológica (NITGeo) da UNISINOS, por sua vocação para a geração de pesquisa inovadora e contribuição para o campo técnico-científico. No mesmo ano, dispõe da implementação do espaço de visitação - o MHGEO. Bem estruturado, foi projetado por professores do curso de Arquitetura da UNISINOS com a participação de artistas plásticos especialmente contratados para a produção de recursos expográficos. A equipe do LAVIGÆA (professores, estagiários e bolsistas) atuou na compilação das informações geológicas e paleontológicas e na seleção e organização das amostras a serem expostas. Contudo, não teve o olhar profissional de um museólogo.

A inauguração da primeira exibição científica de longa duração do *Campus* da UNISINOS ocorreu no dia 31 de julho de 2006 e, por focar no tema da História Geológica do Rio Grande do Sul, recebeu o nome de Museu de História Geológica do Rio Grande do Sul, substituindo assim, o Museu de Paleontologia e Petrografia (Figura 1).

**Figura 1 - Inauguração do MHGEO UNISINOS, 31 julho 2006, com a presença do Reitor Padre Marcelo Fernandes de Aquino e do executivo do Banco Santander Carlos Guilherme Matte.**



Fonte: Arquivos Profa. Dra. Tânia Lindner Dutra, 2006.

O Museu tem como objetivo difundir a história natural do Estado do Rio Grande do Sul (RS), desde a formação das suas rochas mais antigas, até a configuração geomorfológica<sup>1</sup> e biogeográfica<sup>2</sup> atual, contemplando a vida que aí ficou preservada na forma de fósseis. Além desta temática, a exposição de longa duração é composta, atualmente, por dioramas e recursos expográficos abordando, também, a formação do Universo, o surgimento e a evolução da vida na Terra.

Retomando a minha caminhada junto ao Museu, trabalhei três meses como voluntária no auxílio à prospecção de amostras da coleção científica e didática do Laboratório LAVIGÆA, até que uma bolsa do Programa Universidade para Todos (PROUNI) me foi oferecida. Posteriormente, outra oportunidade surgiu, dessa vez uma bolsa de apoio técnico à prospecção de fósseis, guarda de coleções e seu

---

<sup>1</sup> Geomorfologia: estudo das paisagens e de sua evolução (PRESS, *et al.*; 2006).

<sup>2</sup> Biogeografia: ciência que estuda a distribuição geográfica dos seres vivos no espaço através do tempo, com o objetivo de entender os padrões de organização espacial dos organismos e os processos que resultaram em tais padrões (GILLUNG, 2011, p.1).

processamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Tive a oportunidade de estar mais próxima da coleção e do Museu, mesmo que em atividades de caráter mais técnico.

Fiquei realizada quando o próximo passo foi uma vaga de estágio no MHGEO, pois era a oportunidade de me envolver mais com esse universo. Passei a ser responsável pelos agendamentos de visitas, mediações de escolas, visitas guiadas e receptivo de públicos em geral, cuidados com o patrimônio e, também, auxiliava na prospecção do acervo do LAVIGÆA. Foram dois anos de estágio que me fizeram perceber aspectos que precisavam ser implementados e/ou melhorados no Museu, principalmente, na forma de atender os públicos escolares.

Novas oportunidades surgiram e resultaram na minha contratação como funcionária do Museu e dos laboratórios vinculados a ele. Entre responsabilidades burocráticas e institucionais - que até então passavam longe de mim - despertou a necessidade de uma aproximação com as referências da Museologia<sup>3</sup>, especialmente estudos de recepção e comunicação museal para embasar futuras estratégias de visitação e difusão do conhecimento.

É desse processo que resultaram as primeiras iniciativas de desenvolvimento de jogos - *party game offline* (jogos mais simples, com fácil compreensão e interação social, para oito ou mais jogadores) - voltados a temas explorados pelo Museu, como por exemplo, os jogos de tabuleiros “O ciclo das rochas” e “Trilhando a paleontologia”, o jogo de auditório “O show dos milhões de anos”. Contudo, os *party game offline* não estimularam muito o interesse do público. Foi então que se percebeu a necessidade de ir além dos recursos convencionais *offline*. Era preciso mostrar o potencial educativo e inovador do Museu também através de ferramentas digitais.

Em 2019 participei da organização das oficinas a serem ministradas pela equipe do MHGEO no Evento Conecta, direcionado ao ensino médio, que se destina a trocar ideias, fazer com que adolescentes conheçam os cursos, acolhê-los e orientá-los sobre diferentes possibilidades de caminhos a seguir na vida universitária. Assumimos uma postura voltada para a inovação e nos chamou a atenção o fato de as oficinas envolverem tecnologia digital, como a Caixa de Areia de Realidade

---

<sup>3</sup> Museologia: “[...] O termo museologia concerne à esfera da atividade de conhecimento específico, orientado em direção ao fenômeno Museu” (SOARES, 2012, p.65).

Aumentada - SARND BOX<sup>4</sup> e a Expedição Geológica com óculos 3D<sup>5</sup>, terem uma participação ativa dos adolescentes. Em especial, quando vi a SARND BOX funcionando e o público interagindo, mudando o relevo com as próprias mãos e compreendendo os sistemas de curvas de níveis, topografia e hidrologia de forma fácil e lúdica, percebi que seria possível planejar atividades envolvendo a inovação e a aprendizagem<sup>6</sup> em museus.

A inovação na forma de novos sistemas de comunicação se torna um importante ponto a ser explorado no campo da Museologia, para que as perspectivas da sociedade contemporânea sejam incorporadas nos museus. Para pautar estas perspectivas são necessários estudos no âmago do campo museal, visto que cada museu é um espaço único representante de sua realidade contextual e predisposições para distintas abordagens comunicacionais.

O MHGEO, desde sua fundação, revela uma predisposição para a criação de ações de jogabilidade e interatividade como recurso mediador das relações entre seus públicos e os objetos ali expostos. O perfil de seus públicos compõe-se de grupos de escolares, predominantemente do 5º ao 6º ano do Ensino Fundamental, e Ensino Médio, da rede regular de ensino. Em uma análise realizada nas redes sociais do MHGEO, se percebeu que há carência nas atividades voltadas para o público de idade escolar no âmbito *online*. Analisando estes pressupostos, parece adequado e interessante a incorporação de um Ambiente Gamificado *Online* (AGO) como parte integrante da comunicação museológica, práticas educativas e aprendizagem em Museu. Para tanto, estudos de planejamentos metodológicos dentro de um viés teórico e museológico se faz necessário para esquematizar os passos da criação deste AGO.

Outro aspecto que motivou a investigação abordar o planejamento metodológico da gamificação *online* foi a pandemia da COVID-19. Quando o anteprojeto foi proposto para minha candidatura à vaga para o Programa de Mestrado

---

<sup>4</sup> SARND BOX: caixa de areia que utiliza o sensor do kinect para gerar interações por meio de realidade aumentada para a promoção de estudos topográficos. Esse projeto permite que usuários criem modelos topográficos em uma superfície e, em tempo real, gera-se um mapa de cores de elevação, linhas de contorno topográficos e água simulada.

<sup>5</sup> Óculos 3D ou óculos de realidade virtual: transmitem imagens gráficas 3D em tempo real, em outras palavras, é uma simulação de um mundo real, ou apenas imaginário gerada por computador.

<sup>6</sup> “A aprendizagem em museus, de forma diferenciada da aprendizagem escolar, caracteriza-se por fatores como: a relação com o objeto museal e o ambiente físico, o voluntarismo; a ludicidade, a multisensorialidade e o apelo à emocionalidade; a autonomia de escolha do aprendente sobre o que aprender e em que ritmo, e a não-sequencialidade, entre outros.” (ALMEIDA; MARTÍNEZ, 2014, p.722).

em Museologia e Patrimônio na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGMusPa/UFRGS), a ideia inicial era implantar elementos de *games* no percurso do ambiente físico museológico para conectar as museálias<sup>7</sup> a uma proposta digital e *online* de comunicação mais interativa e imersiva. Contudo, no primeiro semestre do desenvolvimento do projeto de qualificação da dissertação, nos vimos diante de um aumento substancial de casos de COVID-19 pelo mundo todo. Foi aí que surgiu uma nova necessidade museal e me vi diante do desafio de mudar a perspectiva e apoiar uma estratégia de comunicação que fosse somente *online*. Desta forma, a mesma pandemia que “[...] impôs o encerramento de muitas instituições culturais, aumentou consideravelmente o acesso virtual à arte através de uma nunca (antes) vista diversidade de discursos e ofertas” (CADAVEZ, 2020, p.80). Porém, o artigo de Renato Silva de Almeida Prado (2020), um estudo sobre o interesse pelas atividades remotas durante o isolamento social, revela que nas duas primeiras semanas da pandemia houve uma alta significativa nas atividades *online* de museus. Contudo, rapidamente ocorreu o desinteresse deste público por falta de engajamento nas atividades.

Segundo Madsen (2018), a gamificação equivale a introdução de elementos de *design* de jogo em um contexto ou sistema que não seja de jogo, onde o objetivo principal é de melhorar a experiência e o envolvimento dos públicos. Corresponde a uma inovação que vem ganhando espaço nos museus de todo o mundo como recurso tecnológico que inspira a aprendizagem através da motivação e engajamento (CAROLEI, 2014; IOANNOU; KYZA, 2017; MADSEN, 2018; NICHOLSON, 2012). Muitas vezes confundida com jogos digitais, a gamificação é uma abordagem que não envolve jogar jogos propriamente dito. Trata-se de um conjunto de atividades e processos para resolver problemas em um ambiente que, geralmente, não é relacionado a jogos, como *marketing*, negócios, atendimento ao cliente e educação (SAJINČIČ, *et al.*, 2022). Segundo Kristina Maria Madsen (2018), a implementação da gamificação em ambiente museológico se dá em um design da exposição, proporcionando assim, um espaço de experiência e motivação. De acordo com Cury (2005, p.47), “[...] o desenho (*design*) da exposição é um forte elemento de atratividade e assim como a escolha do tema, dos objetos e da organização espacial,

---

<sup>7</sup> Museália: “[...] aqueles objetos percebidos para além do valor específico que podem apresentar para as outras áreas do conhecimento que os estudam nos museus, mas considerando todas as suas possibilidades documentais do ponto de vista da Museologia.” (BRULON, 2017, p. 411).

é variável que influencia a experiência do público”.

A gamificação *online* como ato educativo e de aprendizagem em museus pretende conceder uma relação triádica entre Inovação - Educação - Museologia, estabelecendo novos elementos midiáticos de comunicação. Quando se sugere planejar estratégias gamificadas *online* para compor um ato educativo e comunicacional em um museu, temos que nos apropriar e formular articulações narrativas, que relacionem os artefatos musealizados (objetos de museus) aos objetos informacionais digitais do ambiente virtual que, no caso da gamificação *online*, se dá pela ressignificação de elementos da exposição. Desta forma, se refere aqui, ao artefato musealizado que adquire um sentido no novo ambiente, que é o digital, e proporciona um importante instrumento de comunicação e envolvimento dos públicos. Para a obtenção dos principais elementos/componentes de gamificação e a atribuição de personagens/*skins/avatars*, estes serão escolhidos através dos parâmetros do conceito Objeto Gerador (RAMOS, 2008; 2016; 2020), a fim de ampliar as relações entre ciência, sociedade e educação utilizando-se da museália para a construção de uma narrativa que seja reflexiva e integrada ao papel social e cultural do Museu.

Assumindo os desafios acima, lança-se como **problema de pesquisa**: Como planejar estratégias gamificadas *online* que podem contribuir, no âmbito da comunicação museológica e de aprendizagem, em um museu de Geociências? Define-se, por **objetivo geral**, elaborar um planejamento metodológico que apoie o desenvolvimento de estratégias gamificadas *online*, para impulsionar o potencial educativo e inovador voltado à interação dos públicos escolares com os objetos preservados no MHGEO. Para alcançar o objetivo geral traçaram-se os **objetivos específicos**:

- Destacar os marcos temporais de inovação no campo dos museus, com ênfase nos museus de Ciências Naturais;
- Delinear o papel da gamificação como artefato tecnológico de aprendizagem em museus, suas potencialidades e problematizações;
- Propor um planejamento incremental e iterativo que fundamente estratégias de aplicação da gamificação *online* no Museu de História Geológica do Rio Grande do Sul;
- Apresentar as reflexões sobre os resultados gerados pelo planejamento metodológico proposto.

Este olhar sobre museus alinhados à Tecnologia da Informação (TI) possibilita a acessibilidade e o compartilhamento entre museália e sociedade, uma vez que o ambiente *online* permite que pessoas do mundo todo e, a qualquer momento, se dominarem e tiverem acesso, possam interagir com o museu. Neste sentido, estudos de estratégias gamificadas *online* planejadas e avaliadas podem colaborar para a realização de museografias<sup>8</sup> múltiplas, não somente, em museus de Geociências como o MHGEO.

Para que os desafios lançados como enfoque desta pesquisa fossem contemplados, foram elencadas publicações ao longo do trabalho dos três segmentos equivalentes ao Estado da Arte desta dissertação. O primeiro segmento transcorre sobre teorias e práticas de ações museológicas envolvendo a educação e divulgação científica em museus de Ciências, Ciências Naturais e/ou Geociências. Na sequência, os trabalhos levantados trazem premissas sobre a realidade de museus universitários, sua dimensão social e educativa, no âmbito do papel destes espaços na divulgação científica. Por fim, apresentamos os artigos que trazem um recorte sobre os aspectos de estratégias de gamificação voltados à aprendizagem/educação e à comunicação em museus, ressaltando, ainda, algumas controvérsias sobre aprendizagem e motivação no que envolve a comunicação com este recurso.

Para tanto, foram selecionados termos de indexação também utilizados em bancos de dados, tais como: o Lume UFRGS, ScienceDirect, Google Acadêmico, SciELO Brasil, periódico CAPES, Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, dentre outros. As principais palavras-chave de busca foram: Museu de Ciências, Museu de Geociências, Museu de Geodiversidade + educação + divulgação científica + comunicação *online*/virtual; gamificação + planejamento + museus + ensino + educação + aprendizagem; Museus universitários + ensino + educação + aprendizagem.

Os trabalhos relacionados e dispostos no Apêndice A, transcorrem vários aspectos que orientaram o início desta pesquisa, no qual, o objetivo foi investigar

---

<sup>8</sup> Museografia: “[...] definida como a figura prática ou aplicada da museologia, isto é, o conjunto de técnicas desenvolvidas para preencher as funções museais, e particularmente aquilo que concerne à administração do museu, à conservação, à restauração, à segurança e à exposição”. (DESVALLÉES; MAIRESSE, 2013, p.58).



futuras táticas de comunicação e difusão do conhecimento por intermédio de estratégias gamificadas *online*. As teorias e práticas de ações museológicas envolvendo a educação e a divulgação científica em Museus de Ciências e Geociências aqui analisadas, sustentam pensar e propor um planejamento metodológico que guie a elaboração de novas estratégias comunicacionais utilizando a gamificação em ambiente *online* como ferramenta de aprendizagem em museus.

Os pressupostos trazidos pelos autores fazem referência a tipos de exposições e a narrativas expositivas reflexivas e integradas ao papel social e cultural dos museus junto à educação. Tratando-se o MHGEO de um museu universitário, as pesquisas em torno desta tipologia de museu revelam a necessidade de definir uma Política Específica de Museu Universitário que atenda às expectativas da comunidade universitária e/ou da comunidade local. Sendo assim, qualquer ação que seja desenvolvida no local deve contemplar uma ótica de responsabilidade social, observando aspectos como a integração entre pesquisa, ensino e extensão e a contextualização social do conhecimento.

Apesar de crescente, ainda são poucas as iniciativas de estratégias de gamificação em museus no Brasil e no mundo, havendo poucas iniciativas para museus de Geociências no âmbito *online*. Desse modo, propor formas de projetar estratégias comunicacionais utilizando a gamificação *online* e a aprendizagem em um museu de Geociências, se justifica e tem relevância. Mais especificamente, se propõe aqui, um planejamento metodológico de Ambiente Gamificado *Online* (AGO) de aprendizagem que impulse, desde sua concepção, o potencial educativo e inovador voltado à interação dos públicos escolares com as musealias preservadas no MHGEO. Para tanto, os estudos analisados voltados a este tema encaminham a uma reflexão sobre como pensar em estratégias de gamificação que integrem a exposição e que levem à motivação dos públicos como espaço de experiência e engajamento. Cada vez mais são necessárias ações educativas que despertem, nos estudantes, motivação e, sincronicamente, postura crítica em relação ao planeta. Nesse sentido, a pesquisa também abre novas possibilidades para refletir sobre a propensão do enfoque motivacional no contexto museal.

Para a realização da pesquisa foram assumidos três conceitos, considerados norteadores para efetivar a proposta da investigação. O primeiro deles é a Cultura Digital, referenciada pelos organizadores Tulo Giannini e Jonathan P. Bowen na obra *Museums and Digital Culture New Perspectives and Research* (2019) e o artigo *New*

*Social Practices in the Field of Museum Education in Brazil: Digital Culture and Social Networks* de Dalton Lopes Martins, Luciana Conrado Martins e Danielle do Carmo, publicado em 2021. O segundo, são conceitos e noções de Educação Museal *Online* (EMO), assim como, Práticas Educativas *Online* (PEO) que se equivalem e são respectivamente, abordadas no artigo de Frieda Maria Marti e Edméa Oliveira dos Santos (2019) e na tese de Ariane Abrunhosa da Silva (2018). O último conceito exposto foi o de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), apresentado na segunda edição da obra *Aprendizagem ambientes virtuais: compartilhando ideias e construindo cenários*, organizada por Carla Beatris Valentini e Eliana Maria do Sacramento Soares, em 2010.

Para esta dissertação, torna-se indispensável compreender a Cultura Digital e toda a oportunidade que este conceito traz para se pensar em meios de implantação de práticas educativas *online* em museus, alinhando-as com as exigências da contemporaneidade e socialização. Possibilitando, assim, a partir de novas estratégias de comunicação e difusão de conhecimento, o cumprimento da dimensão educativa e, conseqüentemente, a função educativa também através do universo digital. Desta forma, os conceitos de EMO e PEO contribuíram nesta pesquisa para sustentar uma proposta de aprendizagem e educação no Ambiente Virtual. Buscou-se, com isso, articular ações educativas dialógicas com temas que interrelacionam a história do passado que está contida nos artefatos musealizados com o tempo presente através de diferentes temporalidades e situacionalidades no artefato tecnológico. Mediante a uma construção colaborativa entre museu e públicos escolares, professores e demais públicos interessados. Os AVAs representam uma alternativa de espaço interativo para a mediação de PEO em museus, com enfoque individual e coletivo, dialógico e construtivo.

Esta é uma pesquisa acadêmica que realiza um estudo de caso referente ao desenvolvimento de um planejamento metodológico para estratégia comunicacional *online* realizada no museu universitário MHGEO. A pesquisa se baseia no âmbito exploratório por se enquadrar em um tema com poucas informações disponíveis relacionado ao objeto de estudo (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

A Cultura Digital é um tema em alta na UNISINOS, inclusive foi discutido no Balanço Social de 2020, onde ações alinhadas à responsabilidade social universitária, em tempos de pandemia, foram apresentadas. Dentro desta temática, a Universidade vem realizando um projeto estratégico de Transformação Digital (2018-2021) que tem

como principais objetivos: a melhoria da experiência do usuário, construção da ambiência digital e otimização digital do(s) negócio/serviços. Vinculado a este projeto multissetorial e interdisciplinar foi proposta a criação de um Ambiente Virtual com o intuito de reunir diferentes aspectos de engajamento, motivação, aprendizagem e interações virtuais do MHGEO com os públicos escolares e demais públicos interessados.

Considerando este movimento institucional, foram abordados aspectos que envolvam a gestão desta inovação no espaço museológico. Como ponto de partida foram realizadas pesquisas em fontes bibliográficas e análises documentais que embasam a elaboração de uma proposta *online* que pontua, de forma descritiva e esquemática, os relances atrelados à Museologia.

As técnicas utilizadas para a coleta de dados, baseadas em Gerhardt e Silveira (2009), são revisões bibliográficas que elucidam o tema; pesquisa documental contemporânea e retrospectivos: esboço do Plano Museológico 2021-2024, projetos de ações realizadas no museu entre 2006 a 2021 e relatórios anuais de produtividade de 2017 a 2021 (Quadro 1); livro de registros de visitantes dos anos 2017 a 2021; e, livros e artigos publicados sobre o Museu. A partir da análise da documentação destacada foi possível mapear a trajetória do MHGEO desde seu início, suas estratégias de difusão de conhecimento até o ano de 2022 e o surgimento da ideia de gamificação *online* aqui proposta.

**Quadro 1 - Documentos internos do MHGEO analisados**

<b>TÍTULO DO DOCUMENTO</b>	<b>AUTORES</b>	<b>ANO</b>
PROJETO: PROGRAMA DE COLETA DE AMOSTRAS PARA RECONSTRUÇÃO DOS MUSEUS DE PALEONTOLOGIA E PETROGRAFIA.	DUTRA; Tânia Lindner; SUE, Renato; WLODARKIEVICK, José; BERNARDI, Wilson; MACHADO, Odete; THEISEN, José; NOLASCO, Cláudia.	1982
RELATÓRIO DE PESQUISA: PROJETO NORTE-NORDESTE.	DUTRA; Tânia Lindner; SUE, Renato; WLODARKIEVICK, José; BERNARDI, Wilson; MACHADO, Odete; THEISEN, José; NOLASCO, Cláudia.	1982
PROJETO: LABORATÓRIO E MUSEU DE PALEONTOLOGIA E PALINOLOGIA.	DUTRA; Tânia Lindner; LEIPNITZ, Ana Beatriz.	1989
TÉCNICAS E PROCEDIMENTOS PARA O TRABALHO COM FÓSSEIS E FORMAS MODERNAS COMPARATIVAS.	DUTRA; Tânia Lindner.	2002

PROJETO: N.I.T LABORATÓRIO DE HISTÓRIA DA VIDA E DA TERRA.	NETTO GUIMARÃES, Renata; DUTRA, Tânia Lindner; STRANZ, Anamaria.	2006
PROJETO: DIFUSÃO E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA NO NITGEO (NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA GEOLOGIA – UNISINOS).	DUTRA, Tânia Lindner.	2008
PROJETO: NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA GEOLOGIA (NITGeo) APOIO TÉCNICO A PROSPECÇÃO DE FÓSSEIS, GUARDA DE COLEÇÕES E SEU PROCESSAMENTO.	DUTRA, Tânia Lindner e colaboradores.	2011-2013
PROJETO DE CRIAÇÃO DO SITE DO MUSEU DE HISTÓRIA GEOLÓGICA DO RS.	CORRÊA, Gabriela da Rosa; DUTRA, Tânia Lindner; NETTO GUIMARÃES, Renata	2014
RELATÓRIO ANUAL DE PRODUTIVIDADE.	CORRÊA, Gabriela da Rosa; HORODYSKI, Rodrigo Scalise.	2018
RELATÓRIO ANUAL DE PRODUTIVIDADE.	CORRÊA, Gabriela da Rosa; HORODYSKI, Rodrigo Scalise; LUDWIG, Larissa.	2019
ESBOÇO DO PLANO MUSEOLÓGICO 2021-2024 - MHGEO	CORRÊA, Gabriela da Rosa e colaboradores.	2021

Fonte: Da autora, 2021.

A organização metodológica do planejamento da estratégia de gamificação *online* no MHGEO se dá através de etapas iterativas<sup>9</sup> e, seguindo metodologias ágeis de estruturação e concepção, que trabalham a partir de ciclos rápidos que revisam e entregam resultados ao final de cada ciclo. No capítulo 3 essa metodologia será aprofundada.

A estruturação da pesquisa se dá por meio dos conteúdos de quatro capítulos existentes. Estes foram divididos por propósitos funcionais, ou seja, os referenciais teóricos e conceitos estão inseridos ao longo de cada capítulo, conforme necessidade de fundamentação.

O primeiro capítulo, **INTRODUÇÃO**, traz uma apresentação da pesquisa, incluindo o problema fundamental da dissertação e seus objetivos, destacando a relevância social e acadêmica do estudo. Conta, ainda, com o estado da arte

<sup>9</sup> Iterativa: são iterações periódicas ou ciclos que podem variar de três a quatro semanas, ao mesmo tempo em que o produto real é produzido (SEMEDO, 2012).

orientando a pesquisa e quadro teórico evidenciando fontes bibliográficas que delimitam os conceitos principais e elucidam o desenvolvimento da proposta de investigação. Assim como, os procedimentos metodológicos que deram aporte para realização da análise do conteúdo pesquisado.

O segundo capítulo, intitulado **A GAMIFICAÇÃO ONLINE COMO FERRAMENTA DE COMUNICAÇÃO E APRENDIZAGEM EM MUSEUS**, retrata os marcos temporais de inovações ocorridas nos Museus de Ciências Naturais e afins. Abrange, ainda, uma visão contemporânea de comunicação museal mas, também, problematiza as questões relativas ao uso desta tecnologia. Traz premissas da motivação em gamificar o MHGEO e da realidade do Museu inserido na tipologia de museu universitário - suas facilidades e dificuldades para a implantação da proposta. Por fim, delinea o papel da gamificação como artefato tecnológico que inspira a aprendizagem/educação através da motivação e engajamento em museus.

O terceiro capítulo, denominado **PLANEJAMENTO METODOLÓGICO DA GAMIFICAÇÃO - ESTUDO DE CASO NO MHGEO**, se destina à organização do planejamento metodológico da estratégia de gamificação *online* em Museu de Geociências através de etapas e, seguindo metodologias ágeis de estruturação e concepção, que trabalham a partir de ciclos rápidos que revisam e entregam resultados ao final de cada ciclo. Estas etapas estão ilustradas em diagramas, cada uma com quatro passos interligadas entre si e iterativas, ou seja, são repetidas conforme o número de vezes necessário para um resultado eficiente.

Por fim, o quarto capítulo traz as **CONSIDERAÇÕES FINAIS** e implicações da análise dos passos de um planejamento metodológico, onde são apresentadas reflexões dos resultados gerados, com o intuito de destacar limitações e abrangências da estratégia de aprendizagem *online*. A flexibilidade das metodologias ágeis permite a implantação de práticas educativas *online* através da gamificação, com diferentes níveis de engajamento, modos alternativos de envolvimento dos públicos com a museália e contornos participativos sendo, o processo participativo, um grande desafio. Reitera-se que o estudo aqui realizado é reflexivo, não tendo o intuito de entregar um produto, por exemplo, uma plataforma gamificada *online* de aprendizagem já disponibilizada para acesso. Como mestrado acadêmico o que propõe é um planejamento estratégico de comunicação e aprendizagem *online* embasado na Museologia, no processo participativo e no desenvolvimento por equipe multisetorial. A continuidade das ações propostas, ou seja, a aplicação da

metodologia, será posterior a entrega do trabalho.

No próximo capítulo se tem o intuito de caracterizar a relação com autores e ideias particularmente importantes para o desenvolvimento do estudo. Contextualizando a inovação em museus, a ressignificação dígito-virtual dos objetos musealizados e motivação em gamificar o MHGEO.

## 2 A GAMIFICAÇÃO *ONLINE* COMO FERRAMENTA DE COMUNICAÇÃO E APRENDIZAGEM EM MUSEUS

Este capítulo retrata as transformações ocorridas nos campos da Museologia e das estratégias de comunicação e educação em museus, que possibilitam fornecer novos padrões para a musealização *online* em museus de Geociências.

Para melhor compreensão destas transformações, o capítulo foi dividido em três subcapítulos: no primeiro, transcorre uma análise nos marcos temporais de como a inovação vem refletindo na Comunicação Museal contemporânea; o segundo, revela o caminho sem volta da digito-virtualidade dos objetos musealizados e problematiza questões relativas ao uso desta tecnologia na educação em museus; o terceiro, traz premissas da motivação em gamificar o Museu de História Geológica do Rio Grande do Sul - MHGEO, Museu de Geociências, de forma *online* e da realidade deste Museu inserido na tipologia de museu universitário - suas facilidades e dificuldades para a implantação da proposta.

### 2.1 AS LINHAS TEMPORAIS DAS INOVAÇÕES EM MUSEUS

Este subcapítulo será dedicado a apresentar os marcos temporais de inovações ocorridas nos Museus de Ciências Naturais e os seus reflexos na Comunicação Museal. A inovação em museus com ênfase na comunicação aparece em vários momentos da sua história, contudo, a partir do que se tem de parâmetros para sua construção em cada época.

Seguindo na linha dos Museus de Ciências Naturais que se aproxima hoje dos Museus de Geociências de Geodiversidade<sup>10</sup> e outros afins no quesito de objetos expostos, serão apresentados alguns marcos desta linha temporal. Para tanto, vale ressaltar que a inovação não se equivale a invenção. Inovar significa novidade, renovação e mudança, tem origem no latim *Innovare* e aplica-se no contexto da criação de melhores e mais eficientes produtos, serviços, processos, ideias e/ou tecnologias (ISRAEL, 2011; JESUS; PRADO, 2020). Ou seja, a inovação pode ser uma ideia, uma ferramenta ou métodos utilizados em novos processos.

Se traçarmos uma análise cronológica, nos séculos XVIII e XIX, a formulação

---

<sup>10</sup> Geodiversidade: A geodiversidade, de forma simples, consiste em toda a variedade de minerais, rochas, fósseis e paisagens que ocorrem no Planeta Terra. (NASCIMENTO et al., 2008).

das ciências modernas (primeira modernidade) foi fomentada pelos regimes de museus da Europa, concomitantemente, com o nacionalismo unido à expansão colonial, à democracia e ao Iluminismo. Os gabinetes e jardins de História Natural, a partir de meados do século XVIII, passaram a substituir os antigos mostruários por exposições catalogadas que se tornaram um modo de produzir uma linguagem de ordenação sobre o mundo (BRULON, 2020). Pode-se dizer que as narrativas expositivas, conforme entendido em Lopes (2009), eram de caráter metropolitano, universal e a classificação sistemática das coleções dava o caráter enciclopédico aos museus da época. De acordo com os apontamentos de Chagas (2002, p. 49), estes “seres musealizados” estão na esfera da “[...] memória da natureza e da vida, excluídos do campo das relações, eles são enquadrados nas gavetas naturais da ordem da repetição”.

Essa ordenação, finalidade do pensamento museal imperial, fazia das ciências mais do que um conjunto de conhecimentos, uma atividade ligada a um saber-fazer produtivista e eurocentrado (BRULON, 2020). Contudo, esta atividade conduziu, no início do século XIX, à criação do espaço museológico que possibilitou o olhar do público. Esta iniciativa, em si, representou a vontade de “museografar” os processos da natureza e “[...] respondem ao desejo de colocar em cena os conceitos de biogeografia e ecologia” (MARANDINO, 2009, p.3), com o que se tinha de referência na época.

Na segunda metade do século XIX, no Brasil e no mundo, a comunicação destes museus se dava por intermédio de intercâmbios científicos, das coleções e suas exposições, das viagens e das publicações de anais de congressos e de estudos sobre museus, chamada, por Lopes (2009), de fertilização cruzada. A fertilização cruzada era um método utilizado para comunicar naquele contexto, embora incorporado para uma elite social e intelectual, distante de um museu para todos. Este movimento foi um ponto de partida para futuros diálogos sobre novas experiências museológicas relacionadas ao público e à comunicação das Ciências Naturais em museus. Em meio a estes acontecimentos, profissionais de museus brasileiros da época começaram a perceber que as exposições mereciam ser interessantes e instrutivas, assim, novas estratégias começaram a surgir deste movimento.

Logo, os números de visitantes tornaram-se obrigatórios nos relatórios anuais dos museus e, de maneira ainda muito sutil, o público passou a ter um espaço nos museus ditos modernos. Ainda havia “[...] a separação entre produtores de



conhecimento e consumidores de curiosidades, própria ao pensamento europeu na base dos museus enciclopédicos” (BRULON, 2020, p. 12), quer dizer, imperava a autoridade científica. Diante disso, é entendido que a continuação da existência do museu devia passar pela sua transformação em instituição a serviço de todos e utilizada por todos (DUARTE, 2013).

No transcorrer das três primeiras décadas do século XX, como descrito por Valente e demais autores (2005), os museus apresentavam uma predisposição aos aspectos educacionais e aspectos científicos. Estas vertentes levaram a diferentes impactos nos museus. No aspecto científico, a especialização de áreas do conhecimento provocou o surgimento de novos espaços de pesquisa, deslocando essa função dos museus para outros lugares como universidades e instituições criadas para a pesquisa. No lado educacional, objetivando tornar mais acessível a transmissão do conhecimento científico, se instala uma característica de escolarização, distanciando-se do objetivo de serem centros de comunicação e cultura.

Faria (2017), em sua tese, que descreve sobre estratégias de legitimação dos museus como espaços de aprendizado, relata que os debates dos anos 1930 se direcionaram à construção de estratégias de exibição de acervo e visitação. Outros autores relatam que, na década de 1930, a ênfase foi na ciência e tecnologia contemporânea, por meio de exposições cada vez mais interativas e esta geração de museus, dá origem, entre outros, aos atuais centros de ciências (CHELINE; LOPES, 2008; VALENTE *et al.*, 2005).

A relação entre ciência e técnica e seus então impensados avanços tornaram-se uma questão social, em particular depois da Segunda Guerra Mundial, quando se convivia com modelos econômicos baseados nas noções de desenvolvimento e progresso. (VALENTE *et al.*, 2005, p.186).

O museu e a sociedade coexistem, ou seja, as transformações que acometem a sociedade refletem nos museus e vice-versa. Por exemplo, no início dos anos 1970, os franceses Varine e Rivière, membros do Conselho Internacional de Museus (ICOM), perceberam que estavam acontecendo movimentos que conduziam a uma mudança de postura em relação aos museus. Ações como o movimento estudantil (anti-museu) que se transformou em um grande movimento francês questionando a democratização cultural e, também, as preocupações mundiais que vinham surgindo

em relação ao meio ambiente, precisavam ser consideradas nas narrativas expositivas. Na IX Conferência Geral do ICOM de 1971 relacionaram publicamente museus e meio ambiente, surgindo o conceito de Ecomuseu (BRULON, 2015). Reconhecendo a importância das dimensões sociais e políticas, defende-se a promoção de um museu integral, no qual sua ideia e modelo ganha consistência em 1972, no decorrer da Mesa-redonda Sobre o Desenvolvimento e o Papel dos Museus no Mundo Contemporâneo (Mesa Redonda de Santiago do Chile), realizada por iniciativa da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) para debater o papel do museu na América Latina (DUARTE, 2013). Vale destacar aqui, os princípios de base para uma nova Museologia adotada para os modelos alternativos de museus como os Ecomuseus e os museus comunitários definidos na Declaração de Quebec (1984) e, no mesmo ano, a *Declaração de Oaxtepec*, no México - abrangendo a territorialidade dos museus e seu ecossistema (MELLO, 2013). A inovação, aqui, está no surgimento de uma nova postura por parte dos museus, com uma visão mais consciente e sendo “[...] integrado às demandas e problemas da sociedade, um museu indissociado de seu território” (CRUZ; SOUZA, 2020, p.71).

O museu é mutável, nunca estará pronto, sempre estará buscando uma excelência aparentemente inalcançável, onde muito chão foi percorrido em longos diálogos sobre a Museologia. Brulon, em seu artigo de 2020, faz referência a pensadores que abordam a circulação internacional das ideias inovadoras de museólogos e a inspiração de figuras brasileiras como Darcy Ribeiro e Paulo Freire que fomentaram novas interpretações sobre o papel social dos museus nas últimas décadas do século XX, que recitavam uma virada decolonial<sup>11</sup> na Museologia. Tal virada decolonial foi o resultado de, ao menos, dois movimentos distintos e paralelos: a prática museal para desenvolver formas específicas de pensar o museu na teoria; e, museus em que os grupos sociais atuam em sua própria musealização - ecomuseus.

Contra a Ciência elitizada do século XIX surge, atualmente, nos museus, uma missão de comunicar as Ciências para todos e, as Tecnologias Digitais (TD), estão disponíveis para auxiliar neste processo de comunicação. “A

---

<sup>11</sup> Virada Decolonial: "trata-se da virada decolonial, fenômeno marcado pelo crescimento exponencial de poéticas que expressam questões como raça, etnia, classe, gênero e geopolítica articuladas de forma interseccional" (PAIVA, 2022, p.15).

contemporaneidade traz em si esta demanda ansiosa por renovação, nele se intermediam experiências com resultados variáveis e possibilidades infinitas” (ISRAEL, 2011, p.7). Neste contexto, os museus e a Museologia se aproximam de uma desconstrução dos seus pensamentos padronizados e reimaginam os sujeitos dos museus, levando em conta o contexto social e tendências da atualidade, bem como os corpos passíveis à musealização (BRULON, 2020). Desta maneira, as novas correntes museológicas não surgem como um substituto à Museologia tradicional, mas como uma nova forma de entender o espaço museal (MUCHACHA, 2004).

A Museologia do século XX abre caminho para novos conceitos que envolvem outras áreas do conhecimento. Por exemplo, as estratégias digitais de museus que podem tirar proveito da tecnologia para favorecer o desenvolvimento de redes de inovação (KAMARIOTOU *et al.*, 2021). Isso só foi possível pelos avanços que iniciaram na década de 1940 pelos cientistas Alan Turing, considerado o pai ou fundador da ciência da computação, e Claude Shannon, o pai da teoria da informação e da comunicação digital (GIANNINI; BOWEN, 2019). Suas contribuições prepararam o cenário para a revolução digital onipresente nos dias de hoje que gerou a arte, a vida e a cultura digitais ainda no século XX:

Fazer conexões entre a evolução digital e a evolução humana, especialmente quando afeta o pensamento, os sentidos, a estética, a expressão, o comportamento e a comunicação humana, é fundamental para entender como os museus irão evoluir e mudar ao longo de nossa paisagem de cultura digital em transformação. [...] Avançando por um caminho digital que abre novas possibilidades de educação, participação, inovação e criatividade, entramos no museu do futuro profundamente imerso em uma paisagem digital complexa e em evolução, cujo centro é a vida humana enquanto ela flui através de diversos estados de ser físico e digital, que agora se entrelaçam, no qual, são cada vez mais indistinguíveis e inseparáveis. (GIANNINI; BOWEN, 2019, p.6-7, traduzido pela autora<sup>12</sup>).

Segundo informações contidas em Kamariotou *et al.* (2021), André Malraux (Ministro da Cultura na França entre 1959 e 1969) foi o primeiro a propor o conceito de museu virtual como um museu sem paredes e com informações levadas para todo

---

<sup>12</sup> Do original: [...] Making connections between digital evolution and human evolution, especially as it impacts human thinking, senses, aesthetics, expression, behavior and communication, is central to understanding how museums will evolve and change alongside our evolving digital culture landscape. And, the digital journey has only begun. Advancing along a digital path that opens up new possibilities for education, participation, innovation and creativity, we enter the museum of the future deeply immersed in a complex and evolving digital landscape, the center of which is human life as it flows through diverse states of physical and digital being, which now intertwined, are increasingly indistinguishable and inseparable. (GIANNINI; BOWEN, 2019, p.6-7).

o planeta. Contudo, dos anos 1960 até os anos 1990 se desenvolveu a revolução digital e, paralelamente, a união das revoluções culturais e sociais foram testemunhadas no início do novo milênio, motivando a Cultura Digital (GIANNINI; BOWEN, 2019). Sendo assim, os novos parâmetros culturais que surgiram a partir da década de 1960 estavam permitindo a rápida ascensão do mundo digital e a adoção universal da *Internet* e da *web*. Consoante a isso, o uso da Tecnologia da Informação (TI) em museus pode ser rastreado nesta mesma década, quando a maioria dos dispositivos eram utilizados para o processo de documentação e gestão de acervos museológicos (KAMARIOTOU *et al.*, 2021). A autora Motta e colaboradores (2019) relatam que no início do século XXI, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) passaram a estimular, com mais intensidade, transformações digitais nos espaços museais, na gestão de seus acervos e na relação com seus públicos (MOTTA *et al.*, 2019).

Conforme Giannini e Bowen (2019), o ciberespaço se torna uma nova fronteira de inovação e criatividade, possibilitando aos museus que usem da virtualidade / digitalidade para atrair milhões de usuários-visitantes. Trata-se de um ambiente em ebulição criativa, cuja experiência é generalizada e há uma busca incessante de cada sujeito (ISRAEL, 2011). Corroborando com essa ideia, o crescimento das TICs presenciou nas décadas seguintes a mudança do foco no objeto para a experiência do visitante no museu (KAMARIOTOU *et al.*, 2021). O valor real do engajamento digital com o patrimônio digital está em um tipo diferente de encontro, que busca não substituir os aspectos tangíveis da cultura material, mas sim adicionar camadas explicativas adicionais à experiência do visitante (KING *et al.*, 2016). Essa mudança é um catalisador para um discurso sobre a relação entre tecnologias recém-desenvolvidas, interpretação do museu e experiência do visitante.

Os museus assumidos como espaços compartilhados com suas comunidades locais, nacionais e globais, adquirem novos papéis e responsabilidades vinculadas a novos objetivos que envolvem os públicos, criando experiências de aprendizagem e conectividade à vida digital diária e à cultura. Se tornam, assim, parte integrante do ecossistema do museu.

Como nunca antes, os museus são pegos no fluxo e refluxo das interações da vida em nosso ecossistema digital compartilhado, ao mesmo tempo local, nacional e global [...] Essa mudança digital será talvez o maior desafio para os museus à medida que avançam para o futuro, especialmente porque os

museus se trata muito sobre a projeção da identidade humana, expressa através da arte e da ciência - um lugar onde artistas, curadores e designers criam narrativas sobre os muitos estados de vida do ser e existência que educam, inspiram, iluminam e dão sentido à própria vida. (GIANNINI; BOWEN, 2019, p.89, traduzido pela autora<sup>13</sup>).

O artigo *New Social Practices in the Field of Museum Education in Brazil: Digital Culture and Social Networks* de Martins e colaboradores, publicado em 2021, faz uma conexão entre Cultura Digital (CD) e Educação Museal *Online* (EMO). Segundo os autores, o que se observa é uma sociedade que se relaciona cada vez mais por meio das redes digitais, ampliando as experiências do teletrabalho, da educação à distância, do uso e da oferta de serviços digitais públicos e privados, além de todas as estratégias e possibilidades do comércio eletrônico, elevando desta maneira, o espaço digital a um alto grau de importância como elemento estratégico de organização social. Os autores destacam que:

[...] os museus não podem deixar de atuar nessas esferas de socialização, de alta relevância social; devem reconhecer a necessidade de lidar com este fenômeno, por meio de casos concretos e exemplos de como isso tem sido feito e como poderia ser melhorado para o desenvolvimento dos trabalhos na área. Acreditamos que os princípios da educação museológica podem servir de guia para orientar os museus para as possibilidades da cultura digital. (MARTINS; MARTINS; CARMO, 2021, p.75, traduzido pela autora<sup>14</sup>).

A cultura digital traz dois elementos fundamentais apontados pelos autores Martins *et al.* (2021) que, para eles, fazem parte da estruturação contemporânea de novas práticas de educação museológica: o primeiro é a possibilidade de bricolagem - a capacidade de editar, reutilizar, modificar - e, sobretudo, de criar narrativas educacionais a partir de coleções digitais, que podem ser apropriadas e reapropriadas de infinitas maneiras pelos educadores e o público dos museus; o segundo elemento é a capacidade de potencializar a circulação da informação, proporcionando meios

---

<sup>13</sup> Do original: [...] As never before museums are caught up in the ebb and flow of life's interactions across our shared digital ecosystem, at once local, national and global. This digital shift will perhaps be the greatest challenge to museums as they move into the future especially because museums are so much about the projection of human identify expressed through art and science—a place where artists, curators and designers create narratives about life's many states of being and existence that educate, inspire, enlighten and bring meaning to life itself. (GIANNINI; BOWEN, 2019, p.89).

<sup>14</sup> Do original: [...] is that museums can't avoid acting in these spheres of socialization, of high social relevance; they should recognize the need to deal with the phenomenon, through concrete cases and examples of how this has been done and how it could be improved for the development of work in the area. We believe that the principles of museum education can serve as a guide to orient museums towards the possibilities of digital culture. (MARTINS; MARTINS; CARMO, 2021, p.75).

para os educadores socializarem a informação do museu no universo digital, podendo atingir públicos que não conhecem o museu físico, que não têm acesso a ele, mas que podem estar interessados nas informações selecionadas e compartilhadas pelos educadores.

Para esta pesquisa, torna-se indispensável compreender a Cultura Digital e toda a oportunidade que este conceito traz para se pensar em meios de implantação de práticas educativas *online* (PEO) em museus, alinhando-as com as exigências da contemporaneidade e socialização. Possibilitando, assim, a partir de novas estratégias de comunicação e difusão de conhecimento, o cumprimento da dimensão educativa e, conseqüentemente, a função educativa também através do universo digital. Sendo assim, de acordo com Martins e Martins (2019), conhecer práticas sociais da Cultura Digital permite se aproximar de estratégias educacionais, que dará:

[...] Possibilidade de utilizar de uma maior flexibilidade de organização e estruturação da informação a respeito do patrimônio musealizado, criando novos tipos de redes informacionais que tenham como finalidade ampliar o contato entre público e patrimônio, gerando novas camadas de aproximação e uso social dos acervos e coleções. (MARTINS; MARTINS, 2019, p.206).

Segundo Padua e colaboradores (2021), se deve dar especial atenção ao desenvolvimento de plano estratégico para o desenvolvimento de um objeto mediador, definido como um ambiente digital de museu que contemple a complexidade dígito-virtual. No caso, o dígito da palavra composta dígito-virtual equivale a um suporte que é digital e o virtual é uma forma de atuação museal, realizando estratégias de comunicação tão efetivas – e diferenciais – como aquelas praticadas e legitimadas nos museus-prédio (BAHIA, 2015; JESUS; PRADO, 2020).

A dígito-virtualidade tem uma relação cada vez mais íntima e importante com os museus, tanto na forma como os visitantes interagem com as exposições quanto na gestão interna e preservação das coleções. Sendo assim, o uso coerente de recursos tecnológicos possibilita maiores condições de ampliar as possibilidades informacionais ao museu. Levando em conta a pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Equipamentos Culturais Brasileiros - Pesquisa TIC Cultura 2018, as potencialidades das TIC não estão sendo aproveitadas na sua totalidade para a difusão dos acervos e sua comunicação à sociedade (MARTINS; DIAS, 2019, OLIVEIRA; FEITOSA, 2021). A Pesquisa TIC Cultura 2018, mostra que:

[...] A digitalização está presente em 61% dos museus brasileiros. Contudo, esse percentual não corresponde necessariamente à disponibilização para o público, compreendendo que a digitalização não é sinônimo de difusão, em algumas instituições é utilizada exclusivamente como forma de preservação do suporte do objeto. Apenas 40% dos museus disponibilizam o acervo para o público, sendo que a disponibilização na internet é ainda mais baixa: 14% publicam nas plataformas ou redes sociais e 10% em websites próprios. (OLIVEIRA; FEITOSA, 2021, p.76-77).

Como exemplo do uso da TIC, Tainacan é um repositório digital de código aberto criado pelo MediaLab da UFG, voltada para a gestão de acervos culturais, e disponibilizada pelo Ministério da Cultura (MinC) através do Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM), embasado no Projeto de Política Nacional de Acervos Digitais do MinC (GOMES; FREITA, 2018). A plataforma Tainacan possibilita a preservação e disponibilização de coleções, bem como melhora a eficiência interna e a segurança, sendo uma ferramenta valiosa na preservação de coleções.

Estes preceitos se equivalem à proposta desta pesquisa que nos conduz a uma reflexão sobre a importância de um ambiente virtual que ancore um espaço de experiência e motivação em museus. Que venha atingir diferentes níveis de engajamento no que diz respeito à educação em museus e à aprendizagem entre públicos e museália.

## 2.2 O CAMINHO SEM VOLTA DA DÍGITO-VIRTUALIDADE NA EDUCAÇÃO E APRENDIZAGEM EM MUSEUS

Este subcapítulo será dedicado ao aprofundamento teórico e conceitual do papel da transformação dos museus, seus novos significados e sentidos dos objetos em um mundo inserido na dígito-virtualidade, enfatizando a Comunicação Museal *Online* (CMO) para fins de aprendizagem em Museus.

A museália nada mais é do que o objeto de museu. De acordo com Cury (1999) é a musealização que permite aos objetos existirem dentro de um contexto museológico, ou, em outras palavras, estarem associados diretamente à sua valorização. Souza, em 2009, se refere ainda ao processo de musealização como um processo que atinge a sociedade, havendo reciprocidade em relação às ações museológicas. Marandino descreve, em sua tese, que a Museologia tem se dedicado a atuar na articulação e na conservação da materialidade dos objetos, na documentação das respectivas informações, na elaboração de discursos expositivos

e na implementação de estratégias educativas e de ação cultural (MARANDINO, 2001). Destaca, ainda, referenciando Asensio e Pol que: “[...] um objeto ou uma coleção serão valiosos na medida em que sejam capazes de comunicar mais e melhores mensagens, mas elaborados entre ambas pessoas, grupos e culturas.” (ASENSIO; POL, 1999 *apud* MARANDINO, 2001, p.130)

No artigo *Exposições em museus de Ciências: reflexões e critérios para análise*, Chelini e Lopes (2008) apontam que o sentido do objeto pode surgir da disposição, cenarização, do uso de esquemas, fotografias e outras ferramentas de comunicação, visuais ou não. Estas são formas de valorar e operacionalizar o objeto musealizado, sendo um meio pelo qual o museu estabelece sua inter-relação com a sociedade através do emprego de aparatos infocomunicacionais (SOUZA, 2011). Nas visões de Davallon, ele descreve a comunicação como um processo intencional de informação, chamada de intencionalidade comunicacional; no caso, há a vontade de informar, que é indissociável de uma consequente estratégia de comunicação - estratégia comunicacional (DAVALLON, 1986 *apud* CHELINI; LOPES, 2008).

Morás quando se refere a organização dos processos comunicativos se baseando na visão de Hamasaki, aponta que comunicação já não fica mais restrita às exposições ou aos objetos, pode ser identificada em uma amplitude de ações e espaços e em todas as oportunidades em que os públicos assim entenderem que o museu comunica (HAMASAKI, 2011; *input*, MORÁS, 2019). A autora traz a informação que pesquisas fazem referência a ferramentas e estratégias digitais como recursos utilizados pelos museus para se comunicarem, inclusive recursos de aprendizagem *online*, congregando as funções primárias do museu em um único espaço *Web*. Entre as variadas atividades educativas promovidas pelos museus, os programas educativos *online* estão presentes (REMELGADO, 2014). Estes programas propiciam aos museus a indissociação de seu território, ampliando seu alcance a maior número de pessoas, mesmo que ainda hajam pessoas sem oportunidade de conectividade ao mundo cibernético.

De acordo com embasamentos seguidos por Marandino, em 2001, há uma multidimensionalidade de fatores que envolvem a aprendizagem/educação em museus, frequentemente, centrado nos objetos e no diálogo que entre estes e o observador pode ter diferentes formas de sentido, penetrando num espectro variado de campos. Neste aspecto, o rápido avanço das TICs, possibilita aos profissionais de museus reconhecerem novas dinâmicas contemporâneas da comunicação e da



cultura com o intuito de fornecer interações, compartilhamentos, ações de colaboração e cocriação com seus públicos (LEVY, 2010). Os dizeres de Padua *et al.* (2021) complementam este entendimento, onde ressaltam que o desafio da inserção da tecnologia abre novas possibilidades de participação, criação de mensagens em diferentes suportes e em múltiplas linguagens que podem contribuir para a integração de vários públicos.

Estudos realizados por King e colaboradores (2016) destacam que os objetos têm potencial de assumir novos sentidos digitais através de modos alternativos de envolvimento dos públicos com a museália. Seguindo esta mesma linha de pensamento, o desenvolvimento dos artefatos culturais que são digitais constitui uma reconfiguração do material, que passa a assumir novas formas, funções, potenciais e significados (ALENCASTRO, *et al.* 2017). Esta iniciativa corrobora com o exposto por Jesus e Prado:

[...] Os recursos midiáticos, aqui entendidos enquanto os recursos expográficos que se utilizem de um suporte digital ou não para compor a narrativa expositiva nos museus, expandem os projetos expográficos, dando respaldo à disseminação das informações dos acervos museológicos através da ludicidade proveniente das dinâmicas e mecânicas de recursos como games, projeções e displays interativos, o que permite que inovações concebidas para outras finalidades sejam apropriadas e (re)significadas dentro do espaço cultural. (JESUS; PRADO, 2020, p.106).

De acordo com Valente e colaboradores (2005, p.197), parte dos desafios impostos aos museus “[...] é o desenvolvimento de estratégias de comunicação que, ao mesmo tempo, mantenha o entusiasmo pela instituição para o visitante real e promova uma aproximação dos grupos tradicionalmente excluídos”. Na perspectiva da musealização dígito-virtual, estes grupos excluídos podem se referir a grupos que necessitam das ferramentas de acessibilidade ou mesmo faixa-etárias que não são contempladas. Para Israel (2011), novos métodos de comunicação vêm sendo testados e são passíveis de mudança, num cenário flexível e dinâmico, pronto ao desdobramento e adequação para atender a variados grupos. Essa possibilidade de utilizar novos espaços para a interação com o patrimônio é a grande contribuição dos museus virtuais à Museologia prática ou museografia - prática de museu ou trabalhos com a exposição ou ainda montagem de exposições (CERÁVOLO, 2004; HENRIQUES, 2004). Bahia (2015) relata que o Museu Virtual deve ser espaço de atuação museal com estratégias de comunicação tão efetivas - e diferenciais - como

aquelas praticadas e legitimadas nos museus-prédio. Visto que, conforme Muchacho (2005, p.582) “[...] o museu virtual liberta-se da limitação do físico o que possibilita a dinamização do espaço de forma multidisciplinar e o diálogo com a coleção no ambiente virtual”.

No viés da museografia, segundo Cury (2014), o termo para a delimitação da práxis em museus que equivale, por exemplo, a expografia, a aprendizagem e a educação em museus, corresponde à Comunicação Museal. Como já ressaltado, neste estudo se propõe criar uma estratégia de CMO como parte de uma ação educativa para públicos escolares em um Museu de Geociências, o MHGEO. Vale ressaltar que as estratégias de comunicação *online* não vêm substituir as visitas aos ambientes físicos museológicos. Conforme Michael Belcher (1997), somente a exposição física proporciona um encontro com o objeto real, autêntico e isto faz as exposições serem decisivas nos museus. Contudo, a dígito-virtualidade é uma forma de revolução do próprio papel do museu, pois além de desterritorializar o patrimônio faz com que a *internet* seja palco de novas interações museológicas (HENRIQUES, 2004). Portanto, a incorporação de estratégias gamificadas *online* pode ser uma ação sobre os objetos que os valoriza e comunica, ou seja, uma prática que amplia suas ações, seu espaço e seu alcance. É um recurso digital, entendido aqui nesta proposta, como um recurso expográfico que traz a ressignificação do espaço cultural e de seus objetos.

A educação em museus é definida por Cazelli e Valente (2019, p.18), “[...] como um conjunto de valores, conceitos, saberes e práticas cujo objetivo é o desenvolvimento do visitante”. A trajetória da educação em museus até chegar na Era Digital, por a qual, estamos vivenciando teve um longo percurso e hoje os museus são considerados lugares de aprendizagem ativa. Museus se tornaram locais importantes de aprendizagem/educação e tiveram inúmeras influências, decorrentes da história e do aspecto sociocultural de cada época (PEREIRA *et al.*, 2011). Assim, fica nítido que o conceito do museu está em plena renovação quando se trata de práticas educativas e o papel educativo dos museus, em especial, daqueles relacionados à história natural, tomando por base as exposições que neles existem, conforme Marandino

[...] A preocupação educativa esteve desde muito tempo presente nos museus. Contudo, esta preocupação se modifica ao longo dos anos e possui especificidades se compararmos os Museus de História Natural e os Museus de Ciência Técnica. Atualmente, a dimensão educacional vem se ampliando nos museus de ciências, junto com a incorporação das novas

tecnologias de comunicação, e estão cada vez mais influenciando a elaboração das exposições. Esta ênfase tem caminhado no sentido de perceber que o conhecimento científico não é apresentado em seu estado puro nas exposições e nas ações educativas desenvolvidas nesses espaços [...]. Esta perspectiva também vem apontando para a valorização cada vez maior do papel do visitante e de sua relação com o conhecimento científico divulgado nas exposições. (MARANDINO, 2009, p.10).

A implementação de ações educativas nos museus brasileiros tem como marco a criação do Serviço de Assistência ao Ensino do Museu Nacional, em 1927, onde se referem a empréstimos de peças às escolas, de forma a divulgar o que era estudado no museu (CAZELLI; VALENTE, 2019; KRUPCZAK *et al.*, 2021). Contudo, os primeiros contornos dos debates que vinham acontecendo sobre educação em museus e seus aspectos sociais ganharam fôlego em meados do século XX, sendo um importante passo para o advento da Museologia Social (FARIA, 2020). Estas questões que abordaram as relações entre museus e escola nos anos de 1950 contribuíram para renovar o debate conceitual sobre os museus, assim como, renovar o perfil dos profissionais de museus, levando adiante, em novas bases, a interação dos museus com a sociedade (KNAUSS, 2011). Segundo Krupczak e colaboradores (2021) sobre museus e as suas relações temporais com a Educação Museal, descreve:

[...] em 1956 aconteceu em Ouro Preto, Minas Gerais, o I Congresso Nacional de Museus, no qual foi discutido o que significava educação em museus. Em 1958 realizou-se, no Rio de Janeiro, o Seminário Regional Latino-Americano da Unesco sobre o papel Educativo dos Museus. Este evento é considerado um marco na área, pois definiu os rumos da educação museal da época e originou diversas publicações técnicas. (KRUPCZAK *et al.* 2021, p.5).

Cabe salientar que as discussões da década de 1950 inseriram de forma definitiva a escola como geradora de um público constante nos museus. Nessa perspectiva, os alunos da educação básica regular se tornaram o público mais numeroso dos museus (BARBOSA, 2009). De acordo com Barbosa e Carvalho (2007), é um grande erro os museus não contarem com Serviços Educativos dedicados a elaborar atividades para as crianças/alunos e professores, sendo que são os grandes consumidores das suas coleções.

Por este motivo as crianças e adolescentes devem ser lembrados nas atividades desenvolvidas nas mídias digitais e nos demais suportes cibernéticos. Porém, resultados obtidos de estudos referentes às faixas etárias que são atendidas

pelas mídias digitais do MHGEO revelam que estas ferramentas interagem com um público específico: adultos que possivelmente são interessados na temática do Museu, professores e/ou acadêmicos de áreas afins; se percebe, assim, uma carência nas atividades voltadas para o público de idade escolar do ensino básico regular, principalmente, do Ensino Fundamental (CORRÊA, *et al.*, 2021).

Observando as tendências da Cultura Digital em Museus nos dias atuais, a Comunicação Museal através de Práticas Educativas *Online* (PEO) se torna um tópico importante a ser explorado, podendo congrega as funções primárias do museu em um único espaço *web*. Sendo assim, se deve levar em conta que cada período histórico apresenta tendências pedagógicas que podem ser divergentes e influenciam na organização das mostras e no espaço de ação dos públicos (MASETTO; ROSA, 2020). Nesse sentido, se evidencia aqui a importância de pesquisas que tenham por objeto de estudo o planejamento de estratégias educativas em ambiente *online*. De acordo com Faria e Quadrado (2019, p.140) “[...] as estratégias educativas implementadas pelos museus ainda estão sendo amplamente mapeadas e aprofundadas, embora já denotem uma influência direta nas decisões museográficas adotadas por esses espaços”. Como citado por Barbosa e Carvalho (2007), o museu pode ser um fomentador de recursos educativos:

[...] Podemos atribuir ao museu a função de grande agente de recursos educativos e com um elevado potencial didático. O museu pode ter um papel muito importante na aprendizagem do aluno. Quando este participa nas actividades do museu, pode vivenciar um maior número de aprendizagens, interdisciplinaridade de situações e de experiências. (BARBOSA; CARVALHO, 2007, p.313).

Conforme Marandino (2005), seja onde for aplicada a estratégia de aprendizagem e/ou educativa, em museus-prédios ou em ambientes *online* criados para museus, há a necessidade de considerarmos o tempo, o espaço e o objeto de forma particular ao pensar a educação em museus. Isso porque a educação não formal em museus é a maneira como a produção do conhecimento ocorre: “[...] estimulada por situações problemas e não embasada em conteúdos programáticos previamente estipulados por programas ou propostas curriculares” (FAHL, 2003, p.27). Este pensamento corrobora com o que relata Sebastiany *et al.* (2012) de que a educação/aprendizagem em museus não se enquadra na educação formal, esta é ligada a instituição escolar que corresponde: “[...] a um modelo sistemático e

organizado de ensino, estruturado segundo determinadas leis e normas e apresentando um currículo relativamente rígido em termos de objetivos, conteúdo e metodologia, com níveis, graus, programas, currículos e diplomas.” (SEBASTIANY *et al.*; 2012, p.70). Lopes, em sua dissertação (1988, p.38-39), enquadra a Educação em Museus no campo da educação não-escolar, “[...] onde através de uma grande diversidade de experiências, que relacionam práticas educativas e comunicação social, buscam novas alternativas para seu papel educacional”. Ou seja, os Museus de Ciências e temáticas afins, segundo Fahl (2003), possuem uma organização própria, não padronizada, que permite atividades diferenciadas das que são realizadas em salas de aulas, bem como exposições diferenciadas. Estas atividades diferenciadas podem ocorrer em ambiente dígito-virtual em museus, estando em um âmbito de educação informal, já que alguns autores designam de informal qualquer tipo de educação/aprendizagem que se processa fora dos muros escolares (SEBASTIANY, *et al.*, 2012).

As autoras Marti e Santos, em artigo de 2019, trazem o termo e noção de Educação Museal *Online* (EMO) sugerido como um modo outro de *fazerpensar* [sic] ações educativas museais na cibercultura, a partir de referenciais teórico-epistemológicos da multirreferencialidade e de pesquisas que envolvem o cotidiano:

Educação Museal *Online* é toda concepção e prática educativa museal que lança mão das potencialidades do digital em rede (i.e. da hipermídia, da hipertextualidade, da interatividade e da conexão generalizada) em situações presenciais e/ou a distância para *pensarfazer* ações educativas dialógicas, colaborativas, multirreferenciais e centradas numa perspectiva de produção coletiva do conhecimento em uma lógica comunicacional polifônica e multidirecional. (MARTI; SANTOS, 2019, p.63).

Diante destas colocações, um termo que se equivale à EMO são as PEO que se expressam em atividades por meio de recursos educativos digitais, podendo obter contornos mais ou menos participativos (SILVA, 2018). Silva (2018) assume para estas práticas, as categorias de interatividade: interação reativa<sup>15</sup> e interação mútua<sup>16</sup>,

---

<sup>15</sup> Interação reativa: são marcadas por predeterminações que condicionam as trocas. Precisam estabelecer-se segundo determinam as condições iniciais – se forem ultrapassadas, o sistema interativo pode ser bruscamente interrompido. Por percorrerem trilhas previsíveis, uma mesma troca reativa pode ser repetida à exaustão (PRIMO, 2007).

<sup>16</sup> Interação mútua: os interagentes reúnem-se em torno de contínuas problematizações. As soluções inventadas são apenas momentâneas, podendo participar de futuras problematizações. A própria relação entre os interagentes é um problema que motiva uma constante negociação. Cada ação expressa tem um impacto recursivo sobre a relação e sobre o comportamento dos interagentes. Isto é, o relacionamento entre os participantes vai definindo-se ao mesmo tempo que acontecem os eventos interativos (PRIMO, 2007).

relacionadas às potencialidades dos recursos educacionais digitais disponíveis em um mesmo ambiente pela convergência midiática, como textos, vídeos, áudios, linhas do tempo, jogos, *blogs*, cartilhas. Silva (2018) traz ainda que os museus podem contribuir com PEO a partir de recursos lúdicos, interativos, que sejam motivacionais, fugindo de características tecnicistas, em que a interação é quase sinônimo de apertar botões. Ao longo de sua tese, destaca a ideia de onipresença dos museus no desenvolvimento de experiências pedagógicas. Acredita ser importante que os gestores, comunicadores e educadores de museus comecem a idealizar novos propósitos para uma museografia *web* com fins educacionais.

Busca-se, com isso, articular ações educativas dialógicas com temas que interrelacionam a história do passado que está contida nos artefatos musealizados com o tempo presente através de diferentes temporalidades e situacionalidades no artefato tecnológico. Mediante a uma construção colaborativa entre museu e públicos escolares, professores e demais públicos interessados, se torna importante estudos que auxiliem nesta construção que transforme a ação *online* em uma experiência com significados e novos sentidos aos grupos de idade escolar (ensino regular) que irão usufruir desta ferramenta.

O próximo subcapítulo será dedicado ao MHGEO, no qual, sua realidade será analisada e utilizada como foco para a elaboração de um planejamento metodológico de estratégia gamificada *online* voltada ao viés de educação/aprendizagem em museus.

### 2.3 DIMENSÃO EDUCATIVA DO MHGEO E O VIÉS PARA A GAMIFICAÇÃO ONLINE

Este subcapítulo é dedicado a descrever a trajetória desempenhada pelo MHGEO com ênfase na sua dimensão educativa e sua realidade de Museu inserido na tipologia de museu universitário, assim como, suas facilidades e dificuldades para a implantação da proposta que aqui está sendo apresentada através do planejamento metodológico da gamificação museal *online*.

O MHGEO foi criado a partir do esforço mútuo de pesquisadores e professores do curso de Geologia em uma universidade privada. A temática do Museu é focada no tema da História Geológica do Rio Grande do Sul e, por este motivo, recebe o nome de Museu de História Geológica do Rio Grande do Sul. Sua proposta e nome

derivam da necessidade de diferenciar-se de outras propostas museológicas já existentes e, especialmente, por usufruir de um amplo conhecimento sobre os processos geológicos ocorridos no RS, graças à atividade dos próprios pesquisadores do Curso de Geologia da UNISINOS. Além disso, conta com o fato de o Estado possuir um escritório próprio do Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM<sup>17</sup>. Soma-se a isso, também, o tema que homenageia as atividades de pesquisa desenvolvidas pelo Padre Balduíno Rambo<sup>18</sup>, naturalista que desbravou o interior do RS na primeira metade do século XX, contribuindo significativamente para o conhecimento da fisiografia<sup>19</sup> e da história natural do Estado RS, através de sua obra "A Fisionomia do Rio Grande do Sul", lançada em 1994.

Em âmbito de custeios, a formulação da exposição de longa duração foi possível graças à parceria com a UNISINOS, ao ceder espaço e apoiar seu funcionamento; ao patrocínio do Banco Santander Banespa, no programa "Inovando para você crescer", disponibilizando verba para o desenvolvimento do projeto arquitetônico, painéis ilustrativos e execução; ao convênio entre universidades, bem como ao apoio de órgãos de fomento Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) na infraestrutura do repositório de referência.

Na criação do Museu, de acordo com registros documentais, se pensou em dispor de uma exibição que conversasse com o observador, que despertasse a curiosidade e que estimulasse a interação com sua temática voltada para o cerne das atividades de pesquisas desenvolvidas e/ou vinculadas ao Laboratório de História da Vida e da Terra (LAVIGÆA). Em termos do objetivo do processo

---

<sup>17</sup> O Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM: empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia. Sua missão é: gerar e disseminar conhecimento geocientífico com excelência, contribuindo para melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento sustentável do Brasil. Para mais detalhes acesse em <http://www.cprm.gov.br/>.

<sup>18</sup> Pe. Balduíno Rambo: naturalista e educador do Colégio Anchieta. Botânico, antropólogo, pesquisador incansável, Pe. Rambo nasceu na cidade de Tupandi, então distrito de Montenegro, Rio Grande do Sul, no dia 11 de agosto de 1905 (CIOATO, 2021). Estudava a flora, sendo especialista em plantas superiores. Resultou em um acervo deixado pelos botânicos jesuítas do sul do Brasil que soma 120.000 exemplares, conservados no Herbário do Instituto Anchietano de Pesquisas. Esse Herbário foi criado pelo Padre Rambo no Colégio Anchieta e, com sua morte, foi transferido para São Leopoldo (WITT, 2016).

<sup>19</sup> Fisiografia: a fisiografia estuda a caracterização e classificação das paisagens terrestres levando em consideração os fatores formadores das paisagens (clima atual e passado, hidrologia, geologia, geomorfologia e indiretamente aspectos bióticos) e as relações (processos) que os afetam (VILLOTA, 1992; 2005).



educacional, o MHGEO foi idealizado como instrumento na formação de pensamento voltado para a evolução dos costumes, das posturas e do próprio Ser Humano. Além de ser um espaço para fomentar a educação continuada, em diferentes níveis e escalas, conforme projetos de 2006 e 2008 e esboço do Plano Museológico 2021-2024, destacados no Quadro 1, apresentado na página 11.

A estratégia comunicacional utilizada no Museu, em relação a sua exposição de longa duração, se comparada à visão de Davallon destacado em Chelini e Carvalho Lopes (2008), se baseia numa exposição que visa um impacto social e que tem como característica mais marcante a proximidade que propõem, expõem e com a qual trabalham, entre o tema e/ou os objetos e os públicos. Esta forma de comunicar aproxima os públicos às temáticas de Geociências que estão em discussões mais atuais e que podem resultar em benefícios para a sociedade.

No que tange à interatividade entre sujeitos e objetos como ferramenta de comunicação, Chelini e Lopes (2008) apresentam as ideias de Wagensberg que define três níveis de interatividade: *hands on* (manual), *minds on* (mental) e *heart on* (emoção cultural). O primeiro destes níveis é atendido pela interatividade manual (*hands on*). O Museu conta com um globo terrestre em três dimensões (3D) que permite aos públicos movimentar as placas tectônicas reconfigurando o mosaico de placas simulando de forma prática, o conhecimento da Deriva Continental<sup>20</sup>. Neste mesmo globo é possível expor, ao abri-lo, as camadas que formam o interior da Terra: núcleo interno, núcleo externo, magma e crosta da Terra (Figura 2).

---

<sup>20</sup> Deriva continental: movimentos de placas de grande proporção sobre globo terrestre que bordejam o Oceano Atlântico construídos com base da teoria de Alfred Wegener. Em seu livro *The Origin of Continents and Oceans*, Wegener evidenciou o encaixe geográfico e a similaridade geológica das idades das rochas e das orientações das estruturas geológicas dos lados opostos do Atlântico (PRESS, *et al.*, 2006).



Figura 2 - Atividades *hands on* (manual): globo terrestre em 3D



Fonte: Arquivos fotográficos MHGEO.

O grande mapa geomorfológico em alto-relevo do RS (3m de altura) também dá a possibilidade de os visitantes tocarem e sentirem as diferenças topográficas, visualizar os principais recursos hidrográficos e os tipos vegetacionais do Estado (Figura 3).

Figura 3 - Atividades *hands on* (manual): mapa do RS em alto-relevo



Fonte: Arquivos fotográficos MHGEO.

As réplicas imitando os afloramentos e sítios fossilíferos de onde são coletados importantes fósseis do Estado do RS na área externa do MHGEO permitem atividades lúdicas e de interação ao ar livre como se fosse uma saída de campo para uma expedição geológica (Figura 4). Estes três recursos expográficos, por serem táteis, podem proporcionar melhora nas atividades realizadas com as



peças com deficiências visual e auditiva. Segundo artigo sobre ações de acessibilidade em Museu Universitário elaborado por Castro e colaboradores (2020), a partir da associação de múltiplos sentidos se tem a possibilidade de ampliar a percepção dos processos geológicos que são difíceis de compreender por serem abstratos.

**Figura 4 - Atividades *hands on* (manual): réplica de afloramento em área externa**



Fonte: Arquivos fotográficos MHGEO.

A interatividade mental (*minds on*) está presente na exposição quando os recursos expográficos ajudam no desenvolvimento de uma maior conscientização sobre a importância dos materiais geológicos expostos através de atividades socioeducativas (Figuras 5 a 8).

**Figura 5 - Visita guiada com grupo escolar**



Mediação de visita contemplando o conteúdo que está sendo abordado em sala de aula.  
Fonte: Arquivos fotográficos MHGEO.



Figura 6 - Oficina didática Paleontólogo por um Dia



Aplicação de oficina que aborda na prática as atividades desenvolvidas por paleontólogos em laboratório. Fonte: Arquivos fotográficos MHGEO.

**Figura 7 - Atividade lúdica e interativa ao ar livre**



Atividades lúdicas e interativas ao ar livre simulando os trabalhos de geólogo/paleontólogo em campo.  
Fonte: Arquivos fotográficos MHGEO.



**Figura 8 - Oficina sobre Ciclo das Rochas e suas aplicações**

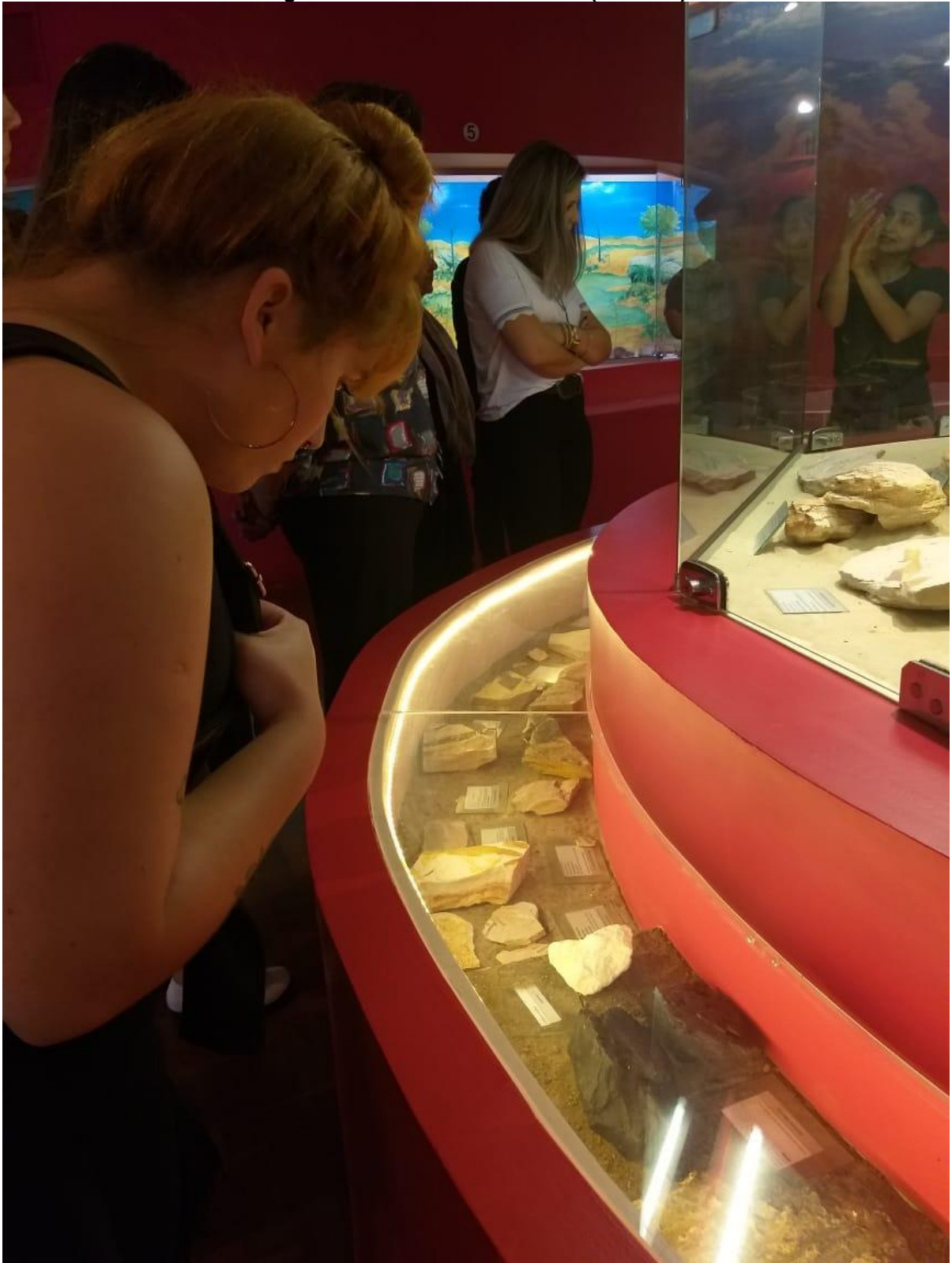


Oficina abordando o ciclo das rochas e suas aplicações como matéria-prima em diversas atividades.  
Fonte: Arquivos fotográficos MHGEO.

Exemplares fósseis, minerais e rochas servem de ferramenta de reflexão referente aos processos geológicos e biológicos que ocorreram ao longo de milhões de anos no planeta Terra desde sua formação. Compreendendo estes registros geológicos possibilita-se entender melhor a Terra, atualmente, e a relação do Ser Humano perante a natureza. É possível construir uma narrativa que seja reflexiva e integrada ao papel social e cultural do Museu (SANTOS, 2002).

No que se refere ao terceiro nível de interatividade - interatividade cultural (*heart on*) -, o MHGEO se enquadra por focar no aspecto regional do RS e trabalhar esses aspectos junto à comunidade: recebendo escolas locais e desenvolvendo oficinas e atividades lúdicas de forma gratuita, assim como, a educação continuada (Figura 9).

Figura 9 - Interatividade cultural (*heart on*)



Educação continuada com alunas da Pós-Graduação em Linguística Aplicada participantes do Projeto Fascículo ler: Literatura e Ciências.

Fonte: Arquivos fotográficos MHGEO.



Oferece, desta forma, uma oportunidade de construir o conhecimento a partir de exemplos locais, dos processos geológicos e evolução da Vida que ocorreram ao longo do tempo neste território. Dando atenção aos temas que envolvem desde a manutenção e o sustento da sociedade (jazidas e bens minerais), seu bem-estar geral (recursos hídricos e biomas) até a prevenção dos riscos de poluição, desmoronamentos, desastres naturais e contaminação das águas. Dentre esses assuntos, o aquecimento global e suas consequências no planeta.

Estes e outros recursos expográficos revelam uma Comunicação Museal voltada à interatividade e à ludicidade, assim como, sua inclinação ao caráter educativo. Guerra e colaboradores (2018) apresentam uma síntese de atividades desenvolvidas para a difusão do conhecimento no MHGEO.

[...] Visitas de distintos tipos de público (estudantes do ensino fundamental ao superior e população interessada), com duração de aproximadamente uma hora, são agendadas para grupos de até 25 pessoas e acompanhadas por um guia especializado. Jogos, atividades lúdicas, exercícios temáticos, oficinas e exposições temporárias são igualmente oportunizados, para auxiliar de forma interativa aos professores/educadores em sua atividade pedagógica. (GUERRA, *et al.*, 2018, p. 198).

Para compreender o caráter educativo do Museu, pesquisas foram realizadas em projetos e relatórios de produtividade anual do MHGEO. Baseada nas ideias de Peraya (1997), o Museu se enquadra na dimensão educacional socioeducativa. Esta dimensão educacional apresenta duas vertentes comunicacionais: comunicação dinâmica e comunicação socioeducativa. Pereira (2010) corrobora e destaca as diferenças destas duas formas distintas de comunicação:

A comunicação didática nos introduz, portanto, imediatamente no contexto e na realidade escolar que constituem seu lugar de desenvolvimento privilegiado. [...] Já a comunicação socioeducativa estabelece uma forma de acompanhamento da vida social e desenvolve ações muito menos sistemáticas, incidindo sobre assuntos menos ou não escolares, sobre comportamentos ou conhecimentos indispensáveis à vida social (profissional e pessoal), em outras palavras, à integração harmoniosa do indivíduo na sociedade. (PEREIRA, 2010, p. 68).

Em um quadro formulado por Peraya (1997), o autor destaca as principais diferenças entre comunicação dinâmica e comunicação socioeducativa (Quadro 2). Comparando os aspectos apresentados neste quadro, é possível inferir que o MHGEO se identifica com a comunicação socioeducativa.

**Quadro 2 - Resumo das principais diferenças entre comunicação dinâmica e comunicação socioeducativa**

	<b>Comunicação socioeducativa</b>	<b>Comunicação didática</b>	<b>MH GEO</b>
<b>Conteúdos</b>	Temas gerais participando da integração social, educação para comportamentos sociais	Programas e currículos ligados aos programas escolares ou aos perfis profissionais definidos pela empresa	Temas que envolvem desde a manutenção e o sustento da sociedade
<b>Finalidades</b>	Desenvolvimento pessoal e socialização ("cidadão do mundo")	Formação certificante ou eventualmente qualificante (por ex., formação aguda em empresa)	Estimular à reflexão crítica sobre as transformações da natureza e a sociedade em âmbito local e planetário
<b>Tipo de aprendizado</b>	Com dominante do saber ser e do saber fazer	Com dominante do saber e do saber fazer	Divulgação das Ciências para a formação da consciência ambiental e social
<b>Obrigações organizacionais</b>	Ações pontuais ou de duração determinada: por ex., campanha de sensibilização	Organização sistemática de "percursos", módulos, passarelas etc	Exposições temporárias/temáticas que envolvem temáticas em discussões mais atuais e que podem resultar em benefícios para a sociedade. Ex.: uso responsável de recursos naturais, sustentabilidade.
<b>Público</b>	Grande público, qualquer público, às vezes público-alvo	Sempre público-alvo em função dos níveis, dos ciclos e dos currículos, mas, com frequência, heterogêneo na categoria	Principalmente público escolar, contudo, o museu é aberto a todos os públicos
<b>Estratégias de comunicação</b>	Com dominante informativa	Com dominante da formação	Informativa, lúdica e interativa
<b>Avaliação</b>	Inexistente, na maioria dos casos	Sempre presente, organizada em função das formas e modalidades de aplicação institucionalmente prescritas (inclusive nas formas de empresa: ligação com carreira, integração nos locais de trabalho etc.)	Inexistente
<b>Certificação</b>	Inexistente, na maioria dos casos	Imposta pela instituição	Em atividades vinculadas a Projetos de Extensão Universitária

Fonte: Da autora, adaptado de PERAYA, 1997, p. 304

Reconhecer em qual dimensão educacional o Museu está inserido ajuda a compreender o papel predominante da educação no processo histórico da formação do MHGEO e permite desenvolver as atividades educativas voltadas a sua missão. “[...] Esses espaços surgem educativos e seguem assumindo esta característica em todas as fases de sua trajetória” (PEREIRA, 2010, p. 74). A prática da educação é uma constante no universo dos museus e, a partir da sua dimensão educativa, é possível verificar se o Museu está cumprindo sua função educativa que faz referência às três funções básicas atribuídas a todo e qualquer museu na atualidade: a preservação, a investigação e a comunicação (FARIA, 2013; PEREIRA, 2010).

Focando na perspectiva da comunicação, na Introdução deste estudo foi destacado pela autora que, em 2019, a equipe do MHGEO organizou oficinas a serem ministradas em grandes eventos educativos - Evento Conecta (UNISINOS) e 34ª Mostra Internacional de Ciências e Tecnologia (MOSTRATEC). Naqueles eventos o Museu assumiu uma postura voltada às tecnologias digitais: a Caixa de Areia de Realidade Aumentada - (SARNDBOX) e a Expedição Geológica com óculos 3D (Figuras 10 e 11). A participação ativa dos adolescentes gerou um entusiasmo em vê-los se envolvendo interativamente e compreendendo de forma fácil e lúdica os assuntos abordados: sistemas de curvas de níveis, topografia e hidrologia, além da dinâmica de afloramentos. Diante desta experiência real, se percebeu que seriam urgentes as ações envolvendo a inovação tecnológica e a educação/aprendizagem em museus.

**Figura 10 - Expedição Geológica com óculos 3D**



Oficina envolvendo a tecnologia digital que possibilita a visita dos participantes em diferentes afloramentos reproduzidos pela computação gráfica 3D.

Fonte: Arquivos fotográficos MHGEO.



**Figura 11 - Caixa de Areia de Realidade Aumentada - SARNDBOX**



Oficina envolvendo a tecnologia digital que possibilita mudar o relevo do terreno (simulado pela areia) em tempo real.

Fonte: Arquivos fotográficos MHGEO.

O mundo foi surpreendido pela pandemia da COVID-19, a partir de 2020, sendo necessário o encerramento das atividades presenciais do Museu como medida de prevenção para diminuir a proliferação do vírus. O MHGEO reconhecendo sua responsabilidade social de continuar realizando a difusão do conhecimento passou a desenvolver atividades digitais. Estas atividades foram desenvolvidas nas mídias sociais e site institucional<sup>21</sup>, principalmente *Instagram*<sup>22</sup>, plataforma com a qual a comunidade já estava mais bem adaptada.

É compreensível que os museus, na urgência da situação, buscassem meios fáceis e rápidos para cumprir sua função social em tempos de quarentena e de distanciamento social. De fato, a equipe do MHGEO não estava preparada para a abrupta mudança de contexto de comunicação museal, onde as estratégias de difusão de conhecimento utilizadas anteriormente à pandemia de COVID-19, eram predominantemente presenciais. Esta realidade nos conduz a uma reflexão sobre a importância de um ambiente virtual que ancore um espaço de experiência e motivação com diferentes níveis de engajamento entre sujeito e museália para este público escolar que está desatendido. A partir deste dilema e pensando que haverá

<sup>21</sup> <http://www.unisinos.br/mhgeo/>

<sup>22</sup> <https://www.instagram.com/MHGEOUNISINOS/>

novas situações em que o isolamento e/ou distanciamento possam ser necessários, surge a ideia de pesquisar estratégias de gamificação *online* no MHGEO que sirva também de ferramenta para outros museus.

O artigo de Prado (2020) sobre o interesse pelas atividades remotas durante o isolamento social, revela que nas duas primeiras semanas da pandemia houve uma alta significativa nas atividades *online* de museus. Contudo, rapidamente ocorreu o desinteresse deste público, segundo o autor, por falta de engajamento nas atividades, que foi identificada, basicamente, por três tipos de exposição *online*: catálogos digitais; passeios virtuais e apresentações digitais. A apresentação do conteúdo era realizada em dois níveis de visualização - visão mais geral e uma visão mais específica (que apresenta uma obra isoladamente). O autor reforça que há a necessidade de reflexão sobre a forma com a qual os museus vão se relacionar com o público e como aproveitarão as características do universo digital para atingir este objetivo do engajamento.

Os Museus de História Natural são instituições dedicadas às Ciências Naturais, assim como os Museus de Ciências Naturais e/ou Geociências, na sua maioria ligadas a universidades, e enfrentam desafios contemporâneos (MARANDINO, 2001). Na obra *Coleção Museu, Memória e Cidadania*, com o texto Museus Universitários brasileiros: novas perspectivas, a autora Santos (2008) aponta com um dos onze aspectos importantes para a aplicação do processo museológico transversal, social e educativo, que poderão abrir novas perspectivas para os museus universitários<sup>23</sup>: a criação de novos espaços de comunicação e utilização de tecnologia da informação (T.I.) para a democratização da ação museal. Este diálogo é tão impreterível no contexto da Museologia que já foi abordado em conferências internacionais dedicadas à temática da inserção das tecnologias digitais nos museus.

---

<sup>23</sup> Onze aspectos para a aplicação do processo museológico transversal, social e educativo, que poderão abrir novas perspectivas para os museus universitários: 1) abertura de espaços democráticos; 2) compartilhamento de poderes e saberes; 3) abertura de novos espaços de participação; 4) articulação de saberes sociais distintos, heterogeneidade de atores e lugares; 5) construção coletiva; 6) criação de novos espaços de comunicação e utilização de T.I. para a democratização da ação museal; 7) produção de resultados parciais palpáveis, alimentando setores e pessoas por meio de um processo contínuo de avaliação; 8) integração entre pesquisa, ensino e extensão; 9) circuitos abertos de produção, com a realização de ações multiprofissionais, interinstitucionais e intersetoriais; 10) contextualização social do conhecimento; 11) compreensão do planejamento como ato educativo e de participação (SANTOS, 2008, p.238-239).

A primeira conferência internacional foi realizada em Pittsburgh (EUA) e problematizou acerca da hipermídia e da interatividade nos espaços museológicos, a International Conference on Hypermedia and Interactivity in Museum (ICHIM). Essa conferência bianual vinha sendo realizada em diferentes países da América do Norte e Europa, e sua última edição ocorreu em 2007, na cidade de Toronto, no Canadá, sendo substituída, posteriormente, pela Conferência sobre Museus e Internet – Museums and Web, que acontece anualmente em diferentes países da Europa, Ásia e América do Norte. (SOUZA; ALVES, 2019, p.45-46).

Os museus universitários possuem um grande potencial a ser explorado dentro dos aspectos das TICs, especialmente, por possuírem laboratórios específicos e tecnológicos. Contudo, não basta criar recursos digitais aleatórios que não estejam atribuídos ao planejamento, à dimensão social e educativa dos museus. No artigo *Reflexo das políticas universitárias na imagem dos museus universitários: o caso dos museus da Universidade Federal da Bahia (UFBA)*, as autoras Marques e Silva (2011) destacam a necessidade de atribuir ao planejamento dos museus universitários a dimensão social e educativa através de um processo educativo de ação e reflexão, a ser alcançado com a participação de todos que estão envolvidos com a sua missão. Vinculado a este processo educativo, para Santos (2008), os museus desta tipologia são espaço de produção e difusão de conhecimento, destacando o seu papel na democratização dos resultados da produção científica em várias áreas, bem como nas atividades de ensino e de extensão universitária.

Em museus de universidades, muitas vezes, há ausência de definições e de políticas universitárias e programas museológicos, revelando uma fragilidade institucional. Conforme Fagundes (2019), sua organização, funcionamento e a manutenção das coleções são resultado da iniciativa pessoal e do trabalho de docentes, técnicos e discentes. Ainda de acordo com a autora, esse padrão “[...] resulta na falta ou na descontinuidade de recursos técnicos, de infraestrutura e financeiros que permitam um trabalho contínuo e seguro por parte destes museus” (FAGUNDES, 2019, p.79). Esta é uma realidade encontrada no espaço museal que é objeto deste estudo, no qual encontra-se distante do ideal esperado para esta tipologia de museu. Contudo, mesmo diante destas dificuldades, não se pode descartar a indissolubilidade entre ensino, pesquisa e extensão e, por outro lado, as características inerentes aos processos museais, incluindo a Comunicação Museológica (BRUNO, 1997). Se deve analisar o conjunto de possibilidades oportunizadas pelos espaços da instituição universitária, desenvolvendo a partir destes recursos, estratégias que priorizem, neste caso específico, a Comunicação

Museal *Online* como extensão universitária. Na dissertação *Museus universitários, encontros e redes de museus: estratégias de articulação e reconhecimento*, a autora Soares (2020) aborda que o extensionismo integra o museu à comunidade, ampliando os horizontes tanto para as universidades quanto para a sociedade.

[...] podemos entender que o objetivo da extensão é levar o conhecimento produzido na Universidade para a comunidade em geral, fazendo com que a população tenha acesso a esse conhecimento, mas que, principalmente, haja troca de saberes e onde as camadas populares passem de objetos a sujeitos das ações extensionistas. Essa definição está muito próxima da função social dos museus atualmente. (FERNANDES; MORATES, 2018, p.36).

A estratégia comunicacional que está sendo pensada para o MHGEO é inovadora se construída de forma conjunta em parceria com outros setores da Universidade da qual faz parte, como por exemplo: o Laboratório *Atomic Rocket Entertainment* Estúdio de Jogos Digitais, Laboratório de Pesquisa Avançada em Comunicação e Informação (LABTICS) e atividades colaborativas com o *Advanced Visualization Laboratory* (VIZLAB), um laboratório multidisciplinar focado em Geoinformática e Visualização 3D. Envolvendo, também, profissionais de diferentes áreas e é interinstitucional (UNISINOS e UFRGS), havendo a integração entre pesquisa, ensino e extensão em uma ação de dimensão social e educacional. Os laboratórios que envolvem as tecnologias digitais, neste caso, fornecem a programação de fontes de engajamento no processo de criação de significado e co-modelagem da experiência (KAMARIOTOU, *et al.*, 2021). Diante destes desafios, se busca com a Museologia dentro da proposta aqui apresentada, uma abordagem interdisciplinar e correta aplicabilidade da gamificação *online* nos museus, de modo a construir uma narrativa que seja reflexiva e integrada ao papel social, educacional e cultural do museu.

Para Madsen (2018), gamificação é a introdução de elementos de *design* de jogo em um contexto ou sistema que não seja de jogo, onde o objetivo principal é de melhorar a experiência e o envolvimento do usuário. Para tanto, esta estratégia comunicacional *online* busca incorporar um ambiente que ofereça diferentes alternativas para o usuário. De acordo com Nicholson (2012), em estudo sobre Gamificação Significativa, relata que os frequentadores de um espaço digital de aprendizagem lúdica precisam ter as mesmas possibilidades que teriam em um espaço físico: exposições, locais para brincar/explorar, espaços informativos, espaços



de socialização e tranquilos para permitirem a reflexão. Bahia (2015) corrobora com o exposto:

[...] É sabido que um museu virtual é muito mais que um folder eletrônico, não se limita a veicular informações sobre as atividades realizadas no espaço tangível do museu. Museu virtual é espaço de atuação museal, realizando estratégias de comunicação tão efetivas – e diferenciais – como aquelas praticadas e legitimadas nos museus - prédio. (BAHIA, 2015, p.151).

Se busca dentro desta proposta de dígito-virtualização dos museus através da gamificação *online* que o usuário consiga alcançar os três níveis de interatividade: *hands on* (manual), *minds on* (mental) e *heart on* (emoção cultural) destacados por Wagensberg (CHELINI; LOPES, 2008). O público, podendo escolher e interagir com o ambiente virtual, tem uma experiência própria do espaço museológico, deixa de ser um sujeito passivo, que apenas reage à mensagem que lhe é transmitida, passando a ser incentivado a participar e interagir com o espaço (MUCHACHO, 2005). Assim, a tecnologia deve desafiar o visitante a participar, a intervir fisicamente, originando interpretações particulares do espaço museológico, onde a exposição virtual vem facilitar a recepção informativa, pedagógica e estética do objecto museal (MUCHACHA, 2004).

A dígito-virtualidade do museu se faz necessária, contudo, não quer dizer com isso, que este ambiente virtual seja uma substituição do museu físico ou que irá diminuir sua importância como espaço físico. Conforme destacado por Dias-Trindade *et al.* (2019), o único objetivo da digitalização do museu é colocar um instrumento interessante de informação e da comunicação a serviço dos museus, não tendo em mente a substituição, mas sim, a complementaridade.

A ressignificação em ambiente virtual relacionado ao Patrimônio de Geociências, se refere aqui, ao artefato musealizado que adquire um sentido no novo ambiente que é o digital - artefato tecnológico. De acordo com Morigi e Chaves (2018), os ambientes virtuais possibilitam acessibilidade e a difusão de informações sobre o patrimônio cultural, constituindo os novos suportes da memória no ciberespaço. Conforme Gomes e Oliveira, em 2010, quando há o deslocamento dos objetos é produzida a transformação dos seus significados e sentidos. Os objetos expostos no Museu de certa forma serão transportados para o novo ambiente virtual.

Tornar a mudança de sentido o ponto de tensão hermenêutica, nos possibilita refletir sobre as relações sociais que se estabelecem no processo

de constituição da significação de um objeto. Mudanças que podem se dar de vários modos: quando deslocado de uma coleção (isto é, de um contexto de significação) do qual faça parte e inserido entre outros objetos numa exposição (para a construção de conexões e associações de memória), quando associado a uma legenda específica, que delimita e propõe (ou impõe?) um sentido ao observador, ou mesmo quando modificado em sua aparência estética [...]. (GOMES; OLIVEIRA, 2010, p.43).

Dentro deste novo ambiente virtual, além da motivação e engajamento, é preciso pensar numa perspectiva de ampliar as relações entre ciência, sociedade, divulgação e educação utilizando-se da museália para a construção de uma narrativa reflexiva e integradora.

Na obra *Controvérsias em museus de Ciências: reflexões e propostas para educadores*, a autora Marandino e colaboradores (2016) abarcam inquietações sobre a compreensão das relações entre ciência e sociedade e do intuito que essas relações perpassam às iniciativas de educação e de divulgação da ciência. Esta temática surge do desejo das autoras de que temas polêmicos e controversos, que envolvem aspectos ligados às Ciências, possam fazer parte dos museus. Dando ênfase nas controvérsias, na educação e nos museus de ciências, busca-se incentivar que as discussões sejam incorporadas às ações educativas dos museus, revelando o potencial que esses espaços possuem para contribuir na construção de uma visão contextualizada e crítica sobre a ciência. Segundo Franco (2019), os projetos de naturezas diversas podem ter uma dimensão histórica, crítica, estética, exploratória, filosófica, social e política que se apoiam nos recursos internos e externos se ativando em diferentes lógicas e temporalidades. Podendo, assim, potencializar o Museu a fim de que ele possa servir como centro de discussão e reflexão sobre temas atuais, relacionando-os à expografia do Museu.

O próximo capítulo norteou o planejamento metodológico desde a organização das estratégias e etapas da gamificação *online*, levando em consideração aspectos práticos do MHGEO.

### **3 PLANEJAMENTO METODOLÓGICO DA GAMIFICAÇÃO - ESTUDO DE CASO NO MHGEO (PRÉ-PROJETO)**

Neste terceiro capítulo será revelada a motivação de escolha dos métodos de planejamento para a elaboração das estratégias do ambiente gamificado *online*. Os subcapítulos representam as etapas das metodologias escolhidas, juntamente, com

seus desdobramentos. O primeiro subcapítulo demonstra a aplicação da metodologia *Scrum* dentro da ideia de gamificação envolvendo o viés da Museologia. No segundo, um estudo do perfil de públicos é apresentado com o intuito de guiar as escolhas de ações do ambiente *online*. O terceiro, expõe os detalhes da montagem da proposta, da designação dos elementos de gamificação e aprendizagem. Por último, a compilação do conceito de ambiente gamificado *online*, trazendo premissas e seus embasamentos.

### 3.1 DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS METODOLÓGICOS

Como já exposto na Introdução, o que motivou a investigação ser de âmbito *online* foi a pandemia da COVID-19. No cenário da pandemia a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) foi impulsionada a se envolver mais assiduamente com o contexto da Cultura Digital. Desde então a Cultura Digital é um tema em alta na UNISINOS, inclusive foi discutido no Balanço Social de 2020, onde ações alinhadas à responsabilidade social universitária em tempos de pandemia foram apresentadas. Dentro desta mesma temática, a Universidade realizou o projeto estratégico de Transformação Digital entre os anos 2018 e 2021 que teve como principais objetivos: a melhoria da experiência do usuário, construção da ambiência digital e otimização digital do(s) negócio/serviços. Este projeto foi incluído e detalhado no Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI UNISINOS (Missão e Perspectivas: 2019-2023), anexado à Resolução nº 29/2019. Com a apropriação da Cultura Digital pela UNISINOS, a equipe do MHGEO passou a investigar maneiras de virtualizar o Museu para atender as demandas da contemporaneidade em comunicação museológica, inovação e educação.

[..] Nesse contexto de transformação digital, a Universidade privilegia experiências pedagógicas que promovam, em sintonia com o paradigma inaciano, a provocação de saberes em contexto. São propostos percursos formativos flexíveis e conducentes à construção de repertórios personalizados, os quais articulam experimentação, reflexão e ação, de maneira a desenvolver, de forma contínua, nos sujeitos, responsabilidade, ética, autonomia, criatividade, espírito empreendedor, compaixão e capacidade de colaborar com outros sujeitos de diferentes realidades. Tais percursos contemplam o acompanhamento contínuo do desenvolvimento das competências profissionais de modo a (re)orientar sistematicamente a aprendizagem. (PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL, 2019, p. 40).

Utilizado como base, os onze aspectos descritos por Santos (2008), estes apontam importantes meios para a aplicação do processo museológico transversal, social e educativo em museus universitários: 1) abertura de espaços democráticos; 2) compartilhamento de poderes e saberes; 3) abertura de novos espaços de participação; 4) articulação de saberes sociais distintos, heterogeneidade de atores e lugares; 5) construção coletiva; 6) criação de novos espaços de comunicação e utilização de TI para a democratização da ação museal; 7) produção de resultados parciais palpáveis, alimentando setores e pessoas por meio de um processo contínuo de avaliação; 8) integração entre pesquisa, ensino e extensão; 9) circuitos abertos de produção, com a realização de ações multiprofissionais, interinstitucionais e intersetoriais; 10) contextualização social do conhecimento; 11) compreensão do planejamento como ato educativo e de participação. Estes aspectos deverão ser almeçados pela conclusão deste planejamento metodológico.

Refletindo sobre cada um destes aspectos de forma integrada, se percebeu a necessidade de se afastar de metodologias tradicionais, também conhecidas como metodologias "cascata", Modelo V e Modelo Racional Unificado, baseadas em uma abordagem sequencial, linear e previsível (AWAD, 2005). Esse tipo de metodologia é comumente utilizado em projetos que possuem um escopo e objetivos bem definidos, e que podem ser divididos em fases distintas. Este não é o caso da aplicação do processo museológico transversal, social e educativo em museus universitários e da gamificação que são processos dinâmicos e multisetoriais.

Por outro lado, as metodologias ágeis são baseadas em uma abordagem iterativa e incremental (OLIVEIRA *et al.*, 2015). Esse tipo de metodologia é frequentemente utilizado em projetos complexos, onde é difícil definir requisitos com antecedência ou onde o escopo do projeto pode mudar rapidamente (AWAD, 2005). Como o estudo, aqui, se trata de um planejamento estratégico que não está sendo aplicado em tempo real, é importante que as equipes ágeis sejam altamente colaborativas e busquem adaptar-se às mudanças em vez de tentar prever tudo com antecedência.

Outro motivo no qual a metodologia scrum se adequa melhor a proposta é o fato de não vislumbrar equipes hierárquicas, com papéis bem definidos e responsabilidades específicas para cada membro da equipe. As metodologias ágeis, as equipes são geralmente auto-organizadas e multifuncionais, com cada membro da equipe trabalhando em várias áreas e colaborando com os outros membros para

entregar o produto final (SOARES, *et al.*, 2018). Desta forma, a escolha desta metodologia se faz mais adequada levando em consideração o contexto do projeto e das necessidades do Ambiente Gamificado Online.

Como ponto de partida foi realizado um levantamento bibliográfico sobre metodologias ágeis/*scrum*, metodologia por competência e modelos de desenvolvimento de sistema gamificado para a educação/aprendizagem (OLIVEIRA, 2017; KRISTIANTO, *et al.*, 2018; BONETTI, 2019). Se buscou compreender estes métodos para melhor esquematizar a elaboração do planejamento desta estratégia comunicacional. Estas metodologias possuem etapas iterativas com documentações menores e com foco maior no desenvolvimento que se enquadra melhor na proposta, como veremos mais adiante.

Bonetti (2019) criou o protótipo de um jogo digital educativo com a aplicação das metodologias ágeis/*scrum* e adaptação da metodologia dos sete passos para o desenvolvimento de competências que ajudam na produção de situações de aprendizagem (OLIVEIRA *et al.*, 2015; OLIVEIRA, 2017; BONETTI, 2019). Aqui, estas metodologias foram adaptadas para uma perspectiva museológica, incluindo nas etapas de desenvolvimento em tópicos que levaram a cumprir (ou se aproximar) dos onze aspectos de aplicação do processo museológico transversal, social e educativo de Santos (2008).

Segundo Bonetti (2019), *Scrum* é um tipo de metodologia ágil, onde a equipe é dividida em três partes: *Product Owner* - proprietário do produto, o MHGEO; *ScrumMaster* - papel que será assumido pelo gerente do projeto, neste caso, a autora deste estudo e com apoio das orientadoras do PPGMUSPA; e, equipe de desenvolvimento - responsáveis pela análise, testes e programação do desenvolvimento projetual, composto por uma equipe multissetorial: equipe técnico-científico do Museu; TI Institucional UNISINOS; Marketing Institucional; Laboratório Avançado de Tecnologias da Informação e Comunicação (LABITICS); Laboratório *Atomic Rocket Entertainment* Estúdio de Jogos Digitais; X-Reality and Geoinformatics Lab (VIZLAB) e Gerência de Operações e Serviços, equipe que atuará ativamente após a defesa da dissertação.

Para o planejamento metodológico do ambiente *online* de aprendizagem dentro de uma perspectiva museológica e multissetorial foram realizadas cinco reuniões (ANEXOS A e B; APÊNDICE B) envolvendo, em diferentes ocasiões, representantes destes profissionais. Através das reuniões reforçou-se a importância da implantação

de um ambiente que ofereça múltiplas experiências, com atividades de engajamento e motivação, unindo diversão e aprendizagem.

A metodologia *Scrum* prescreve quatro eventos formais para inspeção e adaptação do planejamento: i) planejamento do *sprint*, ii) reuniões, iii) revisão do *sprint* e, iv) retrospectiva do *sprint* (SOARES, *et al.*, 2018). A metodologia *Scrum* trabalha com desenvolvimento incremental, o qual divide seus processos em diferentes iterações, chamados *sprints* (OLIVEIRA *et al.*, 2015). De acordo com Semedo (2012), *sprints* são iterações periódicas ou ciclos que podem variar de três a quatro semanas, ao mesmo tempo em que o produto real é produzido.

A construção do planejamento metodológico do ambiente gamificado *online* dentro de um viés museológico e de aprendizagem se deu, primeiramente, através do planejamento do *sprint*. O planejamento do *sprint* corresponde ao desenvolvimento projetual das estratégias metodológicas junto à equipe de desenvolvimento, adaptados de Oliveira (2017) e, posteriormente, por Bonetti (2019), juntamente, com outros métodos envolvendo a Museologia e gamificação.

No primeiro dia do *sprint* foi feita a reunião de planejamento do *sprint*; após o primeiro planejamento, o *ScrumMaster* se reuniu com a equipe de desenvolvimento para definir os passos para a esquematização das estratégias de Comunicação Museal *Online*. Nessa reunião, a equipe definiu as metodologias que fundamentam o *sprint*. Durante todos os dias do *sprint*, reuniões mais frequentes e de curta duração foram realizadas de forma *online*.

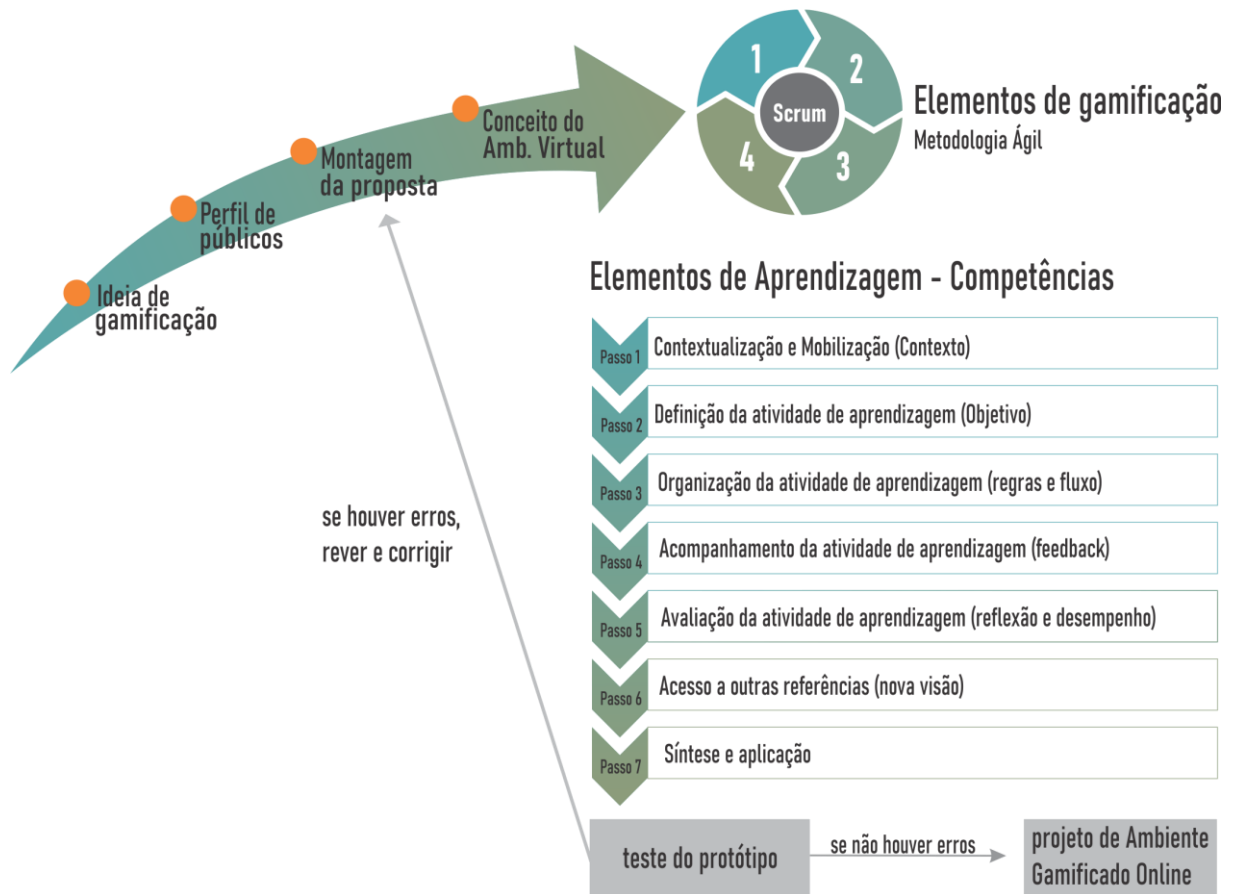
Em reuniões e revisões do *sprint*, entre a equipe de desenvolvimento, foram sugeridas e desmotivadas uma variedade de ideias que poderiam compor o ambiente gamificado *online*. Uma das ideias revogadas foi, por exemplo, uma visita virtual em forma de catálogo. As *ScrumMaster*, autora deste estudo e orientadoras, assim chamada pelos desenvolvedores da metodologia ágil, tinham o papel de ordenar as sugestões para que, em diálogo, se assumisse como proposta as ideias viáveis de serem implantadas e que reconhecessem a Museologia contemporânea como ponto principal e, não somente, o entretenimento ou a transmissão passiva de informações. Com a retrospectiva do *sprint*, se assumiu utilizar a virtualidade/digitalidade dos artefatos musealizados em um processo de aprendizagem, que seja mais vivencial e que estabeleça relações entre seus públicos, contextualizando a realidade social e ambiental local.

### 3.2 METODOLOGIAS E AS ESTRATÉGIAS DE GAMIFICAÇÃO

Este subcapítulo traz o detalhamento do uso das metodologias sugeridas pelas *ScrumMaster* para a construção do planejamento do *sprint* com elementos gamificados que visam mobilizar os públicos a agir, ajudar, resolver problemas, interagir e promover o aprendizado.

O planejamento utiliza como base a metodologia *scrum* que foi composta por quatro etapas que se comunicam entre si: na primeira etapa é apresentada a ideia da gamificação; na segunda, o perfil de públicos como parte integrante da ideia da gamificação; na terceira, apresenta-se as iterações da montagem da proposta - elementos gamificados e competências de aprendizagem; e, por último, no conceito do ambiente gamificado *online* estão representadas as formas de experiências e engajamento dos públicos com o Museu (Figura 12).

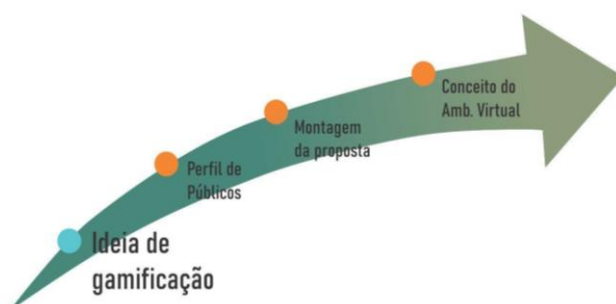
**Figura 12 - Visão macro do processo de planejamento metodológico da estratégia de gamificação**



Fonte: Adaptado de Oliveira (2017) e Bonetti (2019).

A utilização da estratégia de gamificação no contexto de aprendizagem proporciona, aos públicos, melhores conhecimentos sobre a aplicabilidade contida nos artefatos musealizados com o tempo presente através de diferentes temporalidades e situacionalidades no artefato tecnológico.

### 3.2.1 Da ideia de gamificação



Este subcapítulo apresentará a ideia - do porquê gamificar? Do que se espera da gamificação? Pois, não basta apenas aplicar uma gamificação em museus sem traçar um objetivo, embasar a criação dos métodos para que a aplicação desempenhe seus



propósitos, no caso aqui, de motivação, engajamento e aprendizagem.

A primeira sugestão apresentada para este estudo, ainda no desenvolvimento do anteprojeto realizado para concorrer à vaga de mestrado na PPGMusPa/UFRGS, foi o desenvolvimento de um jogo digital do tipo *party game*, utilizando a museália do MHGEO como elementos/personagens de jogos. Para Marques e Carvalho (2013), os jogos museais têm o papel de divulgação científica e o museu é um espaço de educação não formal que objetiva estimular em seu público o interesse pela Ciência, abordando temas diversos. Esta ideia pode ser complementada, em parte, por Marcolino (2017), que diz:

[...] O Jogo Museal é um sistema, integrado a um sistema maior (a exposição e/ou conteúdos relacionados às informações relevantes a seu acervo trabalhados pelos seus setores de ação educativa dos museus), no qual os jogadores, visitantes do Museu, se envolvem em um conflito que pode envolver colaboração/competição cuja artificialidade se remete à materialidade que seus acervos possuem, definido por regras adequadas ao objeto de aprendizagem visada e na experiência da visita desejada, que implica, diferente de outros tipos de interatividades dos espaços em museus, em um resultado quantificável. (MARCOLINO, 2017, p. 8-9).

Com o aprofundamento da pesquisa, logo no início do desenvolvimento do projeto de qualificação, se percebeu que mesmo com a materialidade do acervo exposta no jogo se precisava mais recursos para ter um ambiente efetivo de educação/aprendizagem. O segmento educacional demanda novos conhecimentos e avaliação das melhores ferramentas para cumprir essa finalidade, por este motivo, em reuniões com a equipe de desenvolvimento do planejamento do *sprint*, logo no primeiro encontro, se sugeriu pelas *ScrumMaster*, a gamificação, para melhorar a experiência e o envolvimento dos públicos na mediação de práticas educativas *online* no museu. Conforme Silva (2018, p.44): “[...] se os museus há tempos se consolidaram como espaços educativos neste mundo em permanente transformação, seu potencial educativo é reforçado pelos possíveis usos das tecnologias.” Corroborando, Martins *et al.* (2021) dizem que os princípios da educação museológica servem de guia para orientar os museus para as possibilidades da cultura digital.

De acordo com Madsen (2018), a gamificação não se refere propriamente a um jogo implantado em museus com o objetivo de aprimorar a aprendizagem. Em levantamento realizado pela autora, a maioria dos estudos avaliados representam um jogo adicionado à exposição existente, no qual, seria mais apropriada a

implementação da gamificação a um *design* de exposição, proporcionando assim um espaço de experiência e motivação.

A motivação é um elemento-chave na gamificação que move, empurra ou leva a pessoa à ação e é dividida em: motivação intrínseca e extrínseca (IOANNOU *et al.*, 2017; KYZA, 2017; MADSEN, 2018). A motivação intrínseca pode estar relacionada à satisfação interna do aluno, interesse, curiosidade, desejo de conhecimento, sem a provisão de qualquer tipo de incentivo externo (MADSEN, 2018). Nicholson (2012), chama de gamificação significativa quando o contexto envolve atividades de gamificação seja opcional e esteja sob o controle dos participantes (motivação intrínseca). A motivação extrínseca geralmente se refere aos vários reforços externos positivos ou negativos que motivam o aluno a completar uma atividade ou atingir um objetivo. Por exemplo, sobreposição de pontos, níveis, conquistas e emblemas com foco em metas, estrutura e recompensas externas para motivar o visitante (IOANNOU; KYZA, 2017; MADSEN, 2018).

Com a gamificação os públicos têm as mesmas possibilidades que teriam em um espaço físico: exposições, locais para brincar/explorar, espaços informativos, espaços de socialização e tranquilos para reflexão, explorando em seus próprios termos e por sua motivação interna - intrínseca (NICHOLSON, 2012). Para se enquadrar ao conceito de Gamificação Significativa, deve estar inserido em um contexto no qual o envolvimento com as atividades de gamificação seja opcional e esteja sob o controle dos participantes.

Carolei (2014) realiza a experiência de um *game* pervasivo com o objetivo de experimentar com alunos a metodologia de gamificação e investigar como esse tipo de *game* pode potencializar a comunicação científica proposta por museus. A autora, em suas análises de experiências de gamificação, aponta que o grande estímulo foi criar um “[...] desafio contextualizado, mesmo que a partir de histórias fictícias, que provocassem os alunos a interagir com a exposição e aprofundar o conhecimento científico.” (CAROLEI, 2014, p.10).

A gamificação dos objetos / do espaço do Museu pode assumir novos sentidos digitais, transformando aquilo que é demonstrativo em experiência (KING, *et al.*, 2016). Hoper-Greenhill (1994a) afirma que o sentido do objeto na exposição é condicionado pela relação que ele estabelece com os outros objetos e com os recursos utilizados para auxiliar na interpretação pelo visitante. Na obra de Giannini e Bowen (2019), os autores dizem que os museus assumidos como espaços

compartilhados com suas comunidades locais, nacionais e globais, adquirem novos papéis e responsabilidades vinculadas a novos objetivos que envolvem os públicos, criando experiências de aprendizagem e conectividade à vida digital diária e à cultura. Silva (2018) indica que os museus podem contribuir com prática educacional *online* a partir de recursos lúdicos, interativos, que sejam motivacionais, fugindo de características tecnicistas, em que a interação é quase sinônimo de apertar botões.

Diante destas reflexões, a sugestão de gamificação foi avaliada, reformulada até estar de acordo para ser apresentada como parte da retrospectiva do *sprint* do planejamento metodológico da estratégia gamificada *online*, ou seja, o resultado esperado. Nesta perspectiva, o intuito aqui é revelar meios de pensar o planejamento deste ambiente museal *online* de forma a contextualizar e ressignificar a museália e sua relação com os públicos.

O engajamento e suas práticas de educação/aprendizagem representam um meio de se assumir o Museu como espaço digital compartilhado criando relações sociais e conectividade cultural com seus públicos de forma colaborativa. Para isso, o próximo item do planejamento do *sprint* é a compreensão da importância e qual é o perfil de públicos do MHGEO.

### 3.2.2 Do perfil de públicos



Esta etapa da pesquisa se dedica a conhecer os perfis dos públicos como parte integrante da ideia do museu, visando a gamificação como um processo de engajamento, motivação e aprendizagem que poderá sofrer alterações e ajustes de acordo

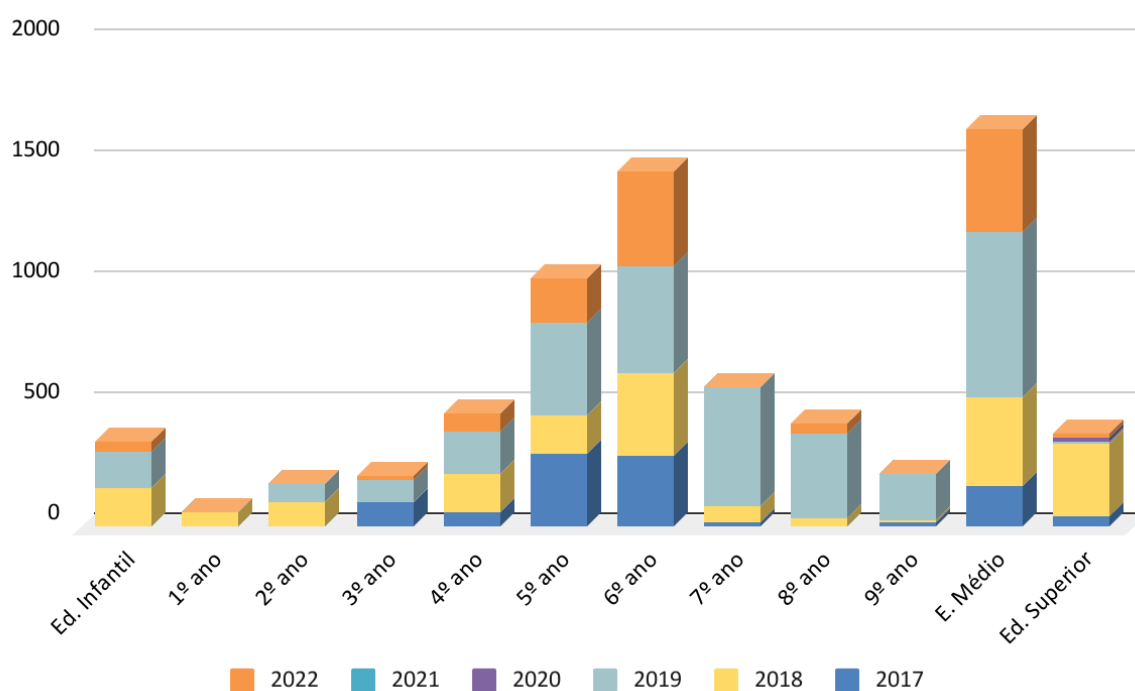
com seus diferentes públicos.

Considera-se que o processo de produção de uma exposição e ou/expografia inclui desde a elaboração do produto até a sua apropriação por aqueles que interagem com ele, sendo assim, os públicos são parte integrante da ideia do museu. Segundo Cury (2015), a comunicação estabelecida pelas ações curatoriais não se desassocia das formas de veiculação de mensagens pela instituição e da recepção, entendida

como um processo que antecede e sucede a experiência museal. Contudo, grande parte das exposições ainda é elaborada sem levar em conta os públicos visitantes, sendo que o modelo de exposição depende diretamente do conceito de público (MARANDINO, 2001). Para que não se tenha somente a visão dos profissionais envolvidos na elaboração do planejamento metodológico do ambiente gamificado *online* foi analisado o livro de registros que contemplam campos para coleta de informações quantitativas de visitas do MHGEO entre os anos 2017 a 2022, para que se leve em conta o perfil dos públicos do Museu.

Se percebe nitidamente que o perfil de públicos são grupos de escolares predominantemente do 5º ao 6º ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio da rede regular de ensino (Gráfico 1). Nos anos de 2020 e 2021, por conta das portas fechadas dos museus pela pandemia de COVID-19, os números de visitas são reduzidos quase a zero. No ano de 2022, quando as atividades voltam definitivamente, se percebe uma desaceleração nas visitas, exigindo do museu uma postura mais inovadora para atrair novamente os públicos.

**Gráfico 1 - Levantamento do número de alunos por nível escolar que visitaram o MHGEO nos de 2017 a 2022**

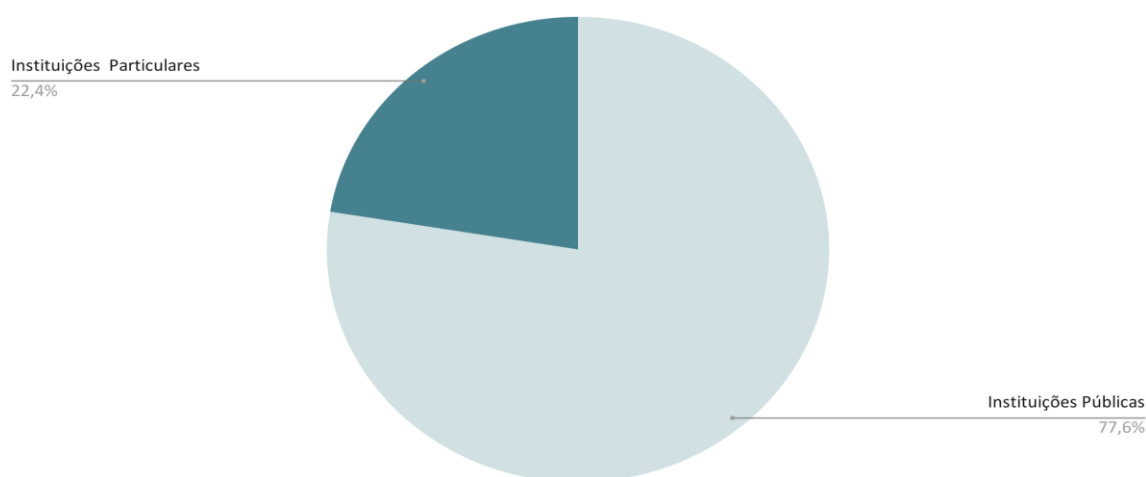


Fonte: da autora, 2022.

Foi constatado que o MHGEO recebe instituições escolares tanto públicas

como particulares, sendo 77,6% de instituições públicas e 22,4% de particulares (Gráfico 2), contemplando a responsabilidade social integrada principalmente as comunidades locais e, também, de outras localidades. Desempenha a educação não formal e multidisciplinar, ou seja, que se processa fora dos espaços escolares formais. Para tanto, são utilizadas a museália exposta e materiais lúdicos elaborados para facilitar o entendimento de crianças da educação infantil e, para os alunos do ensino fundamental e médio, as atividades práticas são mais elaboradas conforme o nível de ensino, adaptando o foco e o nível de conhecimento dos alunos. Contudo, alunos de graduação e pós-graduação também possuem contato com as ações organizadas pelo Museu para compreender aspectos da Geologia, Paleontologia e outras áreas cujo conteúdo possa contribuir com sua formação. Por exemplo, as disciplinas que envolvem a evolução das plantas (Botânica), Sistema Terra, Engenharia de Geologia, Geologia Ambiental, Paleontologia e Geologia Histórica, Bioestratigrafia, entre outras que utilizam da museália para aulas práticas/didáticas e comparativas. Inclusive, vídeos ilustrativos e educativos elaborados para auxiliar nesta comunicação.

**Gráfico 2 - Porcentagem de instituições escolares particulares e públicas que visitaram o MHGEO nos anos de 2017 a 2022**



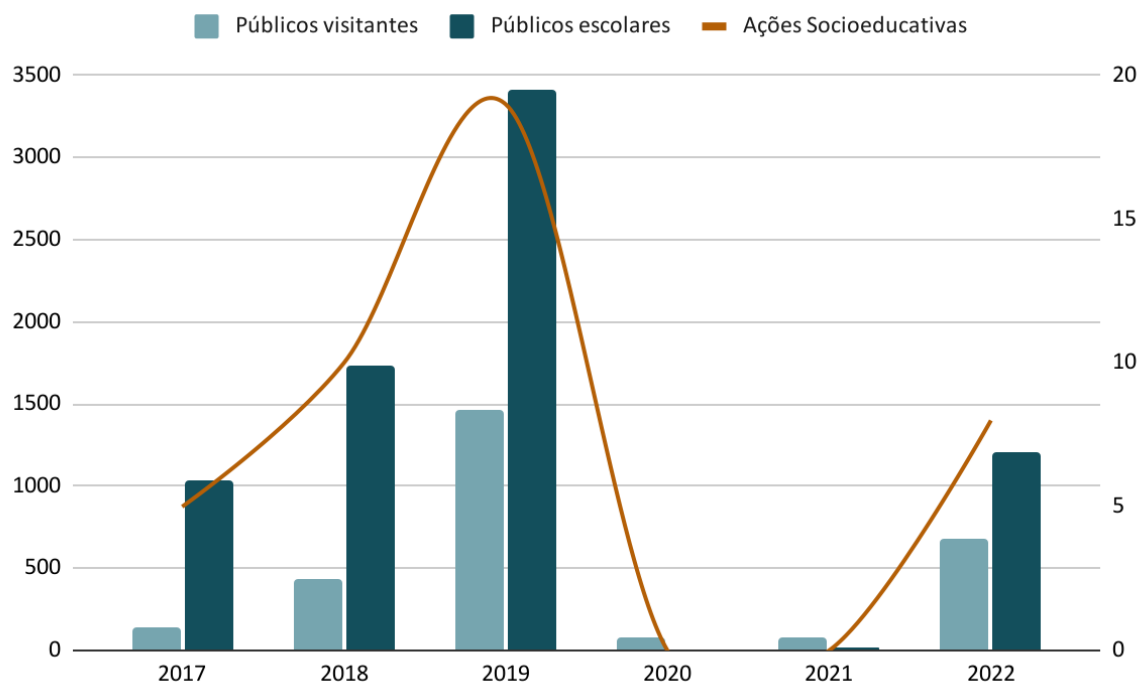
Fonte: da autora, 2022.

Outro público que tem se apresentado envolve projetos que atuam com pessoas em situação de vulnerabilidade social que buscam incluir seus participantes em novas perspectivas de ensino/aprendizagem. Por exemplo, o Projeto Pró-Maior, que atende idosos acima de 60 anos, buscou o MHGEO para apresentar a percepção da ciência a respeito da formação da Terra e seus eventos característicos, promovendo um

debate inovador e aberto para seus membros a partir de reflexões próprias. No Museu, além dos públicos comunitários, se recebe pesquisadores e estudantes que solicitam amostras ou realizam visitas científicas ao acervo para pesquisas de projetos ou instituições de pesquisa. São atendidos cursos de graduação, mestrado, doutorado e/ou pós-doutorado da Universidade sede do MHGEO. Logo, todos que frequentam serão beneficiados, tendo em vista o auxílio e o maior suporte para a produção do conhecimento científico. As ações realizadas no Museu também são acessíveis a visitantes externos interessados em conhecer as propostas ali apresentadas.

Sobre ações inovadoras para os públicos, se averiguou que o maior número de ações socioeducativas está diretamente relacionado com o crescimento significativo de visitas de grupos escolares ao espaço museal (Gráfico 3). Isso demonstra que “[...] a ação da escola e a ação educativa do museu sobre a sociedade produzem experiências culturais que podem ser pensadas como processos equivalentes.” (DUTRA, 2012, p.56). Ao tratar do público escolar no museu, é comum a associação com as etapas do ensino fundamental e médio, pois historicamente essas fases foram e são as mais contempladas nas programações dos museus (GABRE, 2019). É cada vez maior a oferta e iniciativas educativas dos museus pensando no público escolar e, também, há uma crescente procura das escolas pela educação não-formal em museus. Procuram atividades organizadas fora do sistema formal de educação que opere separadamente ou como parte de uma atividade mais ampla (MARANDINO, 2008).

**Gráfico 3 - Relação dos públicos visitantes e públicos escolares com o número de ações socioeducativas realizadas no MHGEO nos anos de 2017 a 2022**



Fonte: da autora, 2022.

Levando em consideração o público escolar que o MHGEO recebe, o ambiente gamificado *online* deve atingir um caráter multi e/ou interdisciplinar. O Museu tem o potencial de utilizar seus recursos expográficos para a abordagem de assuntos que podem contribuir no conhecimento de diferentes áreas, com alguns pontos chave a serem explorados, como as áreas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), principalmente, Ciências da Natureza, podendo ser elaborados planejamentos especiais de atividades para as demais áreas como Ciências Humanas, Linguagens e Matemática. De acordo com Dutra (2012), a relação entre escolas e museus não é um fenômeno recente e essa aproximação vem se intensificando na medida em que se amplia o processo de democratização do acesso à cultura. Porém, “[...] não se trata de promover ou afirmar uma ‘escolarização’ do museu, e sim estudar a multiplicidade de papéis educativos que pode ser assumida pelo espaço museológico” (LOPES, 2008, p.13).

Como exposto no capítulo anterior, quando se descreveu sobre a dimensão educativa e sua realidade de Museu inserido na tipologia de museu universitário, os assuntos que podem ser abordados servem de ferramenta de reflexão referente ao papel do ser humano perante a natureza; oferece oportunidade de construir o

conhecimento a partir de um exemplo local, dos processos geológicos e da evolução da Vida que ocorreram ao longo do tempo neste território; atenção aos temas que envolvem desde a manutenção e o sustento da sociedade (jazidas e bens minerais), seu bem-estar geral (recursos hídricos e biomas) até a prevenção dos riscos de poluição, desmoronamentos, desastres naturais e contaminação das águas; mudanças climáticas e suas consequências no planeta; o tectonismo e o vulcanismo.

Além das disciplinas citadas acima, por ser um museu inserido no ambiente universitário, o MHGEO possui um grande potencial a ser explorado dentro dos aspectos das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), especialmente por seus laboratórios específicos e tecnológicos, podendo conectar seu conteúdo expográfico a jogos, imersão e interatividade tridimensionais (3D), experiências sonoras, bem como a processos de gamificação dentro da Comunicação Aplicada. A tecnologia vem desafiar o visitante a participar, a intervir fisicamente, originando interpretações particulares do espaço museológico. A exposição virtual vem facilitar a recepção informativa, pedagógica e estética do objeto museal (MUCHACHA, 2004).

A história da educação nos museus e da educação patrimonial desafia a escola na atualidade a propor novas bases para o desenvolvimento da cognição no processo de ensino e aprendizagem (KNAUSS, 2011). O criador do projeto expositivo tem a sua forma ideal de percurso para compreensão de uma obra ou transmissão de determinado conceito, mas cada visitante tem o direito de fazer uma experiência própria da obra. De modo a priorizar a participação do público que podendo escolher e interagir com o ambiente virtual, tem uma experiência própria do espaço museológico, deixando de ser um sujeito passivo, que apenas reage à mensagem que lhe é transmitida (MUCHACHO, 2005).

Outro canal de comunicação do MHGEO que se instalou com a abrupta mudança de contexto de comunicação que a pandemia proporcionou são as mídias sociais. O MHGEO não estava preparado e as estratégias de difusão de conhecimento utilizadas anteriormente à pandemia de COVID-19 eram predominantemente presenciais e voltadas às atividades educativas. Diante disso, como ação imediata para a realização da difusão do conhecimento através da comunicação virtual, atividades com o âmbito socioeducativo e/ou a divulgação científica foram sendo desenvolvidas nas mídias sociais, principalmente *Instagram*, uma plataforma que a comunidade já estava melhor adaptada (FIGURA 13). Em uma investigação que teve como foco identificar a presença dos museus porto-alegrenses na *internet* e suas



propostas educativo-culturais em ambientes digitais durante os primeiros dois anos de pandemia de COVID-19, se percebeu que mesmo com a adaptação da comunidade a plataforma, a inserção na mídia social do *Instagram* é menos frequente com relação às demais analisadas, sendo utilizada por 30% das instituições, sendo que as outras 70%, não possuem perfil na plataforma (AQUINO; VARGAS, 2021).

**Figura 13 - Imagem do perfil *Instagram* @MHGEOUNISINOS**



Fonte: da autora, 2023.

No *Instagram* é possível acessar dados das seguintes categorias: básicos, interações e descobrimento que permite receber o *feedback* do público. Para fins de comparação, as publicações realizadas nesta plataforma entre o período pré-pandêmico (30 de abril de 2019 a 15 de março de 2020) e durante a pandemia (16 de março de 2020 a 04 de agosto de 2021) foram analisadas. As análises deste contexto digital foram realizadas até 04 de agosto de 2021, pois foi a data que o Museu voltou a abrir as portas para os públicos presenciais.

Em relação aos dados básicos, os números de curtidas das publicações em

média se mantiveram os mesmos de antes da pandemia. Contudo, todos os demais números básicos e dados de interação tiveram aumento, possivelmente, devido a diversidade de tipos de postagem que passaram a ser realizadas como ações de comunicação virtual envolvendo a divulgação científica, ações socioeducativas e difusão do conhecimento.

No que tange o descobrimento das publicações, as contas alcançadas (perfis únicos) obtiveram um crescimento de 32,33%. As impressões, ou seja, o número ou a quantidade de vezes que a publicação foi visualizada, tiveram aumento de 17,36%. Isso demonstra que mais pessoas estão visualizando as publicações da página e estão retornando às publicações, seja para checar atualizações, acompanhar as discussões nos comentários ou o compartilhamento do post que possibilita uma aproximação dos museus com os visitantes.

As mídias sociais possibilitam uma cultura de compartilhamentos, tornando dentro da plataforma digital uma experimentação de uso para museus. O uso das mídias sociais nos museus traz impactos no fazer social museológico, pois os objetos deixam de ser o centro das atenções, na história dos museus os objetos são o grande centro em contrapartida na atualidade o que se musealiza são as ideias e sua fruição passam a ser o centro da instituição e o público deixa de ser o expectador para ser participante ativo. (MORIGI; CHAVES, 2018, p.508).

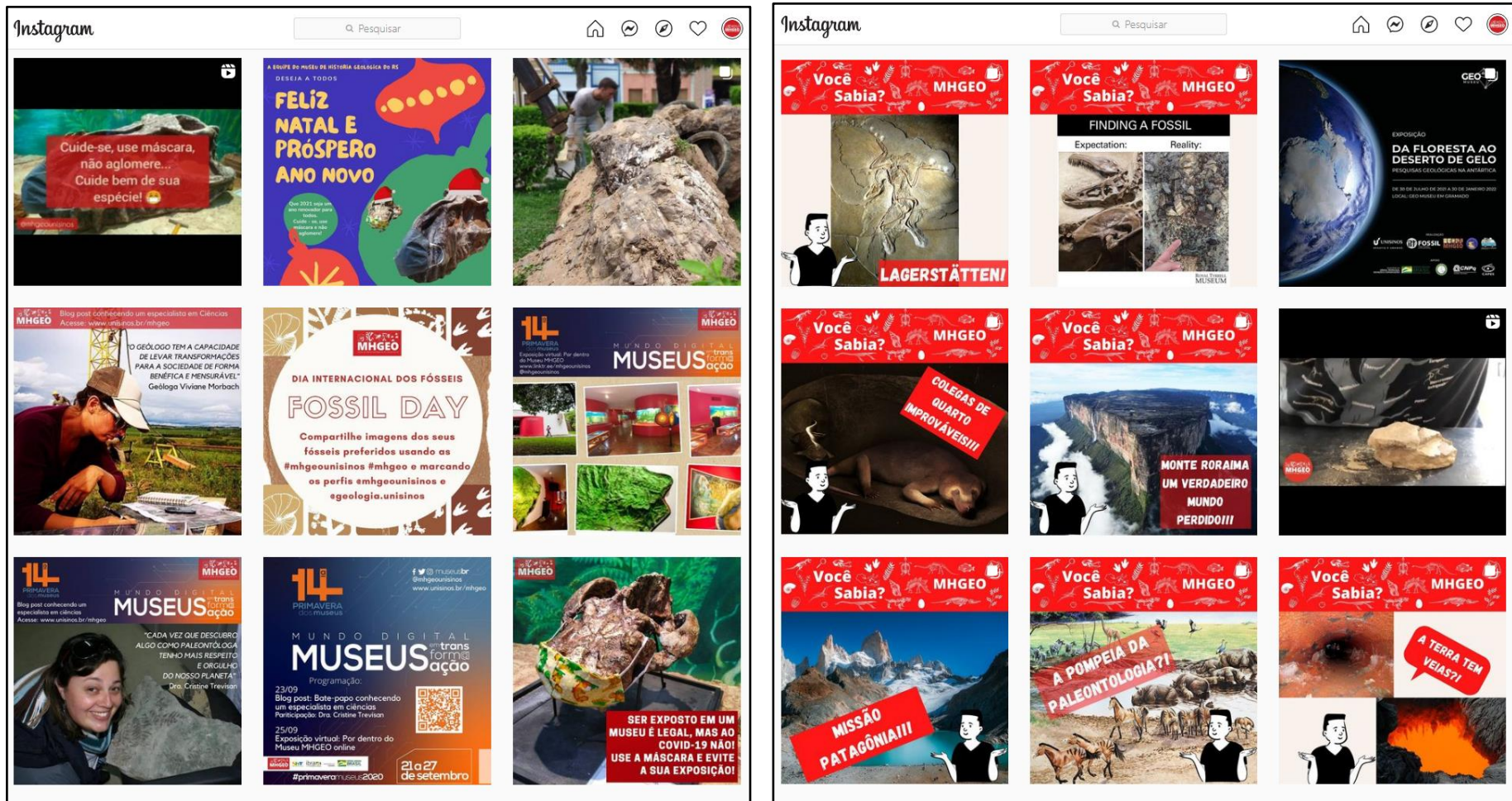
O descobrimento das publicações pelo *feed* também aumentou 42,24%, mostrando que os *posts* estão tendo maior relevância e aparecendo com maior constância para os usuários. O descobrimento por *hashtags* teve uma pequena diminuição no número de contas atingidas, enquanto, aumentaram os descobrimentos pelo perfil. Isso evidencia que apesar do uso de *hashtags* ser eficiente, os seguidores do @mhgeounisinos procuram o perfil para constatar se existem novas publicações. Esta procura indica a fidelidade do público à página do Museu.

O número de novos seguidores por publicação no período de pandemia também teve uma crescente, mas a interação de não seguidores por *post* teve uma queda. Isso pode evidenciar que houve um crescimento instantâneo de interações quando o *Instagram* do Museu foi criado em 2019 e, ao longo da pandemia, este crescimento está mais estabilizado por conta de muitos que visualizam as publicações já serem seguidores.

De modo geral, houve uma crescente nas interações do público, contudo, nem sempre as postagens se equivalem à interatividade do público com a museália. Apesar

de haver postagens dos objetos/memórias do Museu, um número considerável são publicações de Divulgação Científica e de curiosidades em relação à temática (FIGURA 14). Como exposto por Chaves et al. (2016), desafia repensar uma série de questões relacionadas à Museologia e, se compreende com isso, que o patrimônio exige seleção e critérios, no qual, o desafio é determinar esses critérios em um mundo onde tudo ganha status de importante.

Figura 14 - Imagens de postagens da página *Instagram* @MHGEOUNISINOS

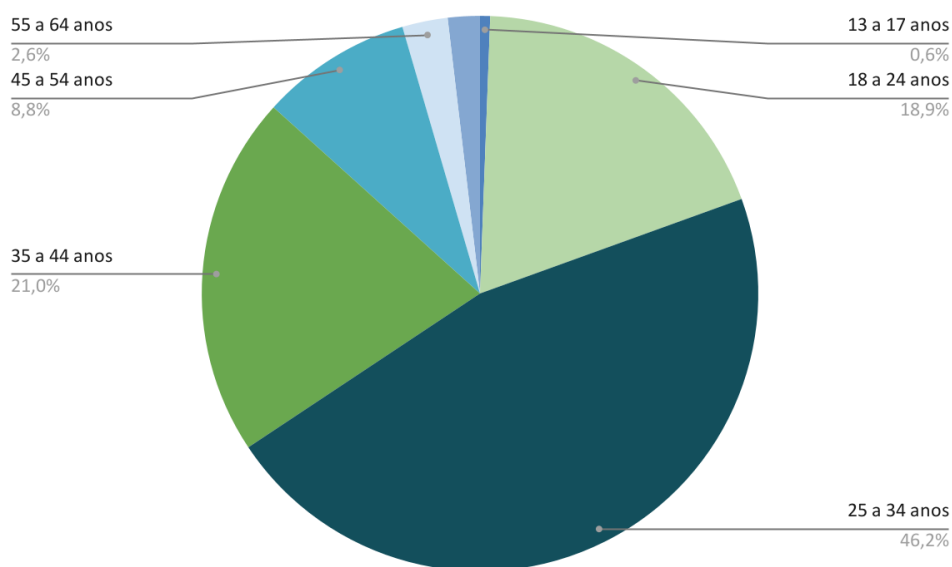






Em relação aos públicos atingidos, as três faixas etárias que mais seguem e acompanham as publicações são, respectivamente, de 25 a 34 anos (46,2%); de 18 a 24 anos (18,9%); de 35 a 44 anos (21%). As demais faixas etárias somadas juntas interagem 12% no total, sendo apenas 0,6% de interação entre públicos menores que 18 anos. Estes resultados revelam que esta ferramenta interage com um público específico, adultos que possivelmente são interessados na temática do Museu, professores e/ou acadêmicos de áreas afins (Gráfico 4). Se percebe, assim, uma carência nas atividades voltadas para o público de idade escolar. Mesmo havendo publicações de vídeos educacionais produzidos em Projeto de Extensão pelo Museu para o ensino básico, quem os acessa e solicita via *Instagram* e *E-mail* são os professores como material de apoio nas suas salas de aula *online*.

**Gráfico 4 - Gráfico demonstrando as faixas-etárias dos públicos que acessam o *Instagram* do MHGEO**



Fonte: da autora, 2022.

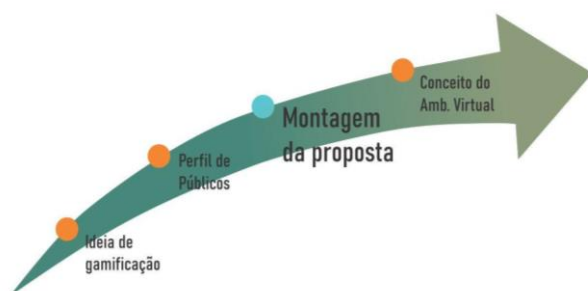
Esse dado revela que mesmo estando presente na *internet* através de mídias sociais, isso não significa que o Museu esteja 100% acessível, pois se analisarmos a realidade brasileira, se sabe que grande parte da população não possui acesso à internet e/ou equipamentos que garantam pleno acesso aos aplicativos, como, por exemplo, *Instagram*.

[...] No entanto, mesmo com tantas perspectivas, os profissionais e as instituições culturais devem ficar atentos ao fato de que o acesso aos meios

digitais ainda não engloba a todos, bem como, o público presencial dos museus nem sempre será ativo nas redes. Da mesma forma, aqueles que acessam as informações que o museu disponibiliza no ciberespaço, não necessariamente visitam seu espaço físico. (AQUINO; VARGAS, 2021, p.229).

Esta realidade nos conduz a uma reflexão sobre a importância de um ambiente *online* que ancore um espaço de experiência e motivação com diferentes níveis de engajamento entre público e museália para este público escolar que está desatendido nas mídias sociais do MHGEO.

### 3.2.3 Da montagem da proposta



Este ponto se dedica às definições de elementos de gamificação. Aqui, estão descritas as estratégias de gamificação que foram definidas através da metodologia *Scrum*: planejamento, reuniões, revisão e retrospectiva do *sprint*.

Trazendo os pormenores de como a gamificação vinculou a museália do Museu em um artefato tecnológico. Assim como, será descrita a metodologia utilizada para o desenvolvimento de uma situação de aprendizagem é a aplicação da metodologia dos sete passos para as competências de aprendizagem, adaptadas por Oliveira (2017), a partir de Küller e Rodrigo (2014).

Para a concepção das propostas foram realizadas: i) pesquisa documental contemporânea e retrospectivos: esboço do Plano Museológico 2021-2024; projetos de ações realizadas no Museu entre 2006 a 2021; ii) relatórios anuais de produtividade de 2017 a 2021; iii) livros e artigos publicados sobre o MHGEO; iv) análise dos parâmetros Objeto Gerador (RAMOS, 2008; 2016; 2020), técnicas baseadas em Gerhardt e Silveira (2009).

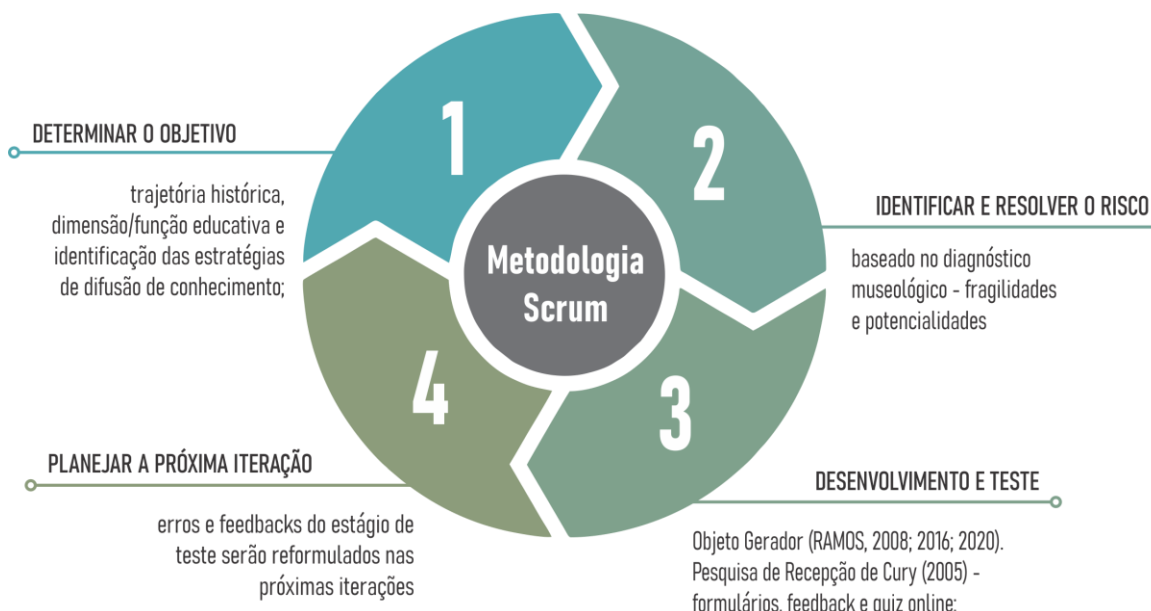
#### 3.2.3.1 Dos Elementos de gamificação

Para os elementos de gamificação, o modelo a ser seguido é o Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Sistemas (SDLC - *Systems Development Life Cycle*),



adaptado de Kristianto, *et al.* (2018), onde existem quatro etapas em cada ciclo que serão realizadas repetidamente até que a concepção atinja seu objetivo: determinar o objeto; identificar o risco, desenvolvimento e teste e planejar a próxima iteração (Figura 15).

**Figura 15 - Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Sistemas (SDLC - Systems Development Life Cycle) adaptado de Kristiano *et al.* (2018)**



Fonte: da autora, 2022.

Abaixo seguem as descrições dos quatro estágios do Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Sistemas (SDLC) adaptado para o planejamento metodológico da ambiente gamificado *online* com um viés voltado a Museologia:

**1. Determinar o objetivo:** os elementos de gamificação devem ser determinados com base na trajetória histórica do Museu e nas pesquisas documentais, a fim de caracterizar o museu, os objetivos, a missão, seus princípios e estratégias (MOURA, 2008), dando ênfase na sua dimensão e função educativa como museu universitário. Assim como, a identificação das estratégias de difusão de conhecimento realizadas pelo Museu em um cenário analógico/*offline*; e suas interfaces com os debates recentes sobre Inovação e Educação Museal *Online*. Estes assuntos foram abordados ao longo do desenvolvimento deste estudo.

**2. Identificar e resolver o risco:** o parâmetro a ser utilizado para a identificação e resolução de riscos é a análise de diretrizes baseadas no Diagnóstico Museológico (esboço do Plano Museológico do MHGEO 2021-2024) que possibilita desvendar as potencialidades e fragilidades que podem ser enfrentadas no planejamento deste ambiente *online*. Abaixo segue o Quadro 3 que demonstra algumas destas diretrizes.

**Quadro 3 - Diagnóstico museológico do MHGEO**

POTENCIALIDADES	FRAGILIDADES
É um espaço de integração entre ciência, cultura e comunidade	Ausência de suporte financeiro em virtude da falta de dotação orçamentária e de fonte de recursos próprios
Utiliza-se de recursos temáticos e interativos para introduzir o conteúdo de geociências	Inexistência do cadastramento junto ao Cadastro Nacional de Museus e o Registro de Museus
Como apoio na divulgação, conta com redes sociais, site oficial e parceria com jornal de circulação local	Inexistência de Regimento Interno e Manual de Gerenciamento de acervo
Demonstra abrangência e qualidade nas pesquisas em Geociências / Paleontologia Aplicada	Necessidade de melhorias para garantir acessibilidade comunicacional, acessibilidade arquitetônica/física e acessibilidade atitudinal
Acessibilidade: rampa de acesso e recursos científicos táteis (modelos)	Necessidade de projetos para tornar a exposição mais interativa tecnologicamente, facilitando o acesso ao conhecimento disponível
Já tem parcerias e convênios com entidades acadêmicas e instituições de pesquisa	Ausência de ações institucionais contínuas e planejadas de difusão e divulgação

Potencialidades e fragilidades identificadas no Plano Museológico do MHGEO 2021-2023 (esboço).  
Fonte: da autora, 2022.

Como visto nas potencialidades, o MHGEO é um espaço de interação entre ciências, cultura e comunidade que conta com recursos temáticos e interativos para a introdução do conteúdo de Geociências. Uma fragilidade identificada é a necessidade de projetos para tornar a exposição mais interativa tecnologicamente que facilite o acesso ao conhecimento disponível. Levando em consideração o quadro comparativo e os aspectos abordados ao longo deste estudo, foi identificado que as ações dos públicos em atividades museológicas de aprendizagem/educação, realizadas em ambiente *online*, devem ocorrer a partir de recursos lúdicos, interativos, que sejam motivacionais, distanciando-se de características tecnicistas, em que a interação é quase sinônimo de apertar botões para visualizar, ampliar e obter informações sobre os objetos (SILVA, 2018). Se percebe que mesmo com os investimentos em *design*

arrojados e tridimensionalidade, este tipo de ação se torna uma reprodução digital do museu enciclopédico projetada em ambiente virtual. A partir desta e de outras análises, podemos sugerir soluções para resolver este e outros riscos identificados.

**3. Desenvolvimento e teste:** para a obtenção dos principais elementos de gamificação e a atribuição de personagens serão escolhidos objetos através dos parâmetros do conceito de Objeto Gerador. O referido conceito, de Ramos (2008; 2016; 2020), será utilizado a fim de ampliar as relações entre ciência, sociedade e educação, utilizando-se da museália para a construção de uma narrativa que seja reflexiva e integrada ao papel social e cultural do Museu. As construções dos ambientes estarão alinhadas à Cultura Digital e Práticas Educativas *Online* (PEO) colaborativas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem - AVA's (VALENTINI; SOARES, 2010; SILVA, 2018; GIANNINI; BOWEN, 2019). Para estas definições e atribuições a sugestão é organizar *brainstorming* e *workshops* junto à equipe multissetorial e a convidados, de forma participativa, buscando *insights* criativos para a estruturação da concepção e desenvolvimento desse espaço digital.

Os testes serão realizados internamente com uso de formulários, *feedback* envolvendo a equipe interdisciplinar do projeto e públicos e *Quiz online*. Desta forma, para o refinamento das metodologias aplicadas e compreensão da receptividade dos públicos, é importante a realização de avaliações ao longo do processo de construção e implantação do ambiente virtual. Sugere-se aqui, a elaboração de formulários *online* que serão criados com diferentes avaliações baseadas na pesquisa de recepção de Cury (2005).

**4. Planejar a próxima iteração:** erros e *feedbacks* do estágio de teste serão reformulados nas próximas iterações, repetidamente, até que a concepção atinja seu objetivo.

Diante dessas etapas de processos se busca, com as definições de elementos de gamificação, contribuir para o desenvolvimento futuro de uma plataforma *online* de aprendizagem em museus.

### 3.2.3.2 Da aprendizagem

A metodologia utilizada para o desenvolvimento de uma situação de aprendizagem é baseada em competências. Para essa etapa, devem ser considerados os princípios destacados no Quadro 4 sobre a atividade de aprendizagem e, a seguir, algumas premissas adaptadas por Oliveira (2017), a partir de Küller e Rodrigo (2014): a aprendizagem necessita ser privilegiada ao invés da transmissão de informações ou conhecimentos; deverão ter foco nas atividades dos públicos e nas obras que eles constroem durante o aprendizado; as competências precisam ser requeridas na atividade, exercidas, devem gerar reflexão e novamente desempenhadas. Em resumo, é a sequência ação-reflexão-ação, o contexto deve ser muito próximo daquele em que o estudante vai enfrentar um problema e usar a competência.

**Quadro 4 - Perguntas para avaliar a competência de uma situação de aprendizagem**

<b>COMPETÊNCIAS</b>	1. Cada uma das competências, está indicando um fazer (intelectual, manual, artístico, relacional etc.) que pode ser observado? Quais são esses fazeres?
	2. Cada um dos fazeres é completo, permitindo vários modos de execução e potencialmente criativo?
	3. Cada um dos fazeres precisa de conhecimentos, habilidades e atitudes de maneira integrada?
	4. As competências formadas permitem um inesgotável desenvolvimento?

Fonte: KULLER; RODRIGO, 2014.

Conforme Kuller e Rodrigo (2014), Oliveira (2017) e Bonetti (2019), após definido o pré-projeto e entendidos os princípios que regem a metodologia por competências, serão apresentados os sete passos para a metodologia de desenvolvimento por competência. Serão focadas as preocupações e as diretrizes que alicerçam cada um deles, visto que serão considerados para adaptar o método de construção do ambiente virtual.

A proposta aqui é utilizar-se dessa metodologia para o desenvolvimento de competências para orientar o planejamento metodológico da estratégia gamificada no

que corresponde à educação e aprendizagem *online* no Museu. De acordo com Oliveira *et al.* (2015), esta metodologia é bem flexível, facilitando a adaptação em diferentes contextos. Os sete passos para a metodologia de desenvolvimento por competência adaptado de Bonetti (2019) para o processo de aprendizagem através da gamificação *online* em museus estão apresentadas de forma sintética abaixo:

**1. Contextualização e mobilização:** qual a forma de interação que os desenvolvedores querem apresentar aos públicos com o objetivo de proporcionar uma experiência satisfatória, coerente e significativa. Além disso, os públicos precisam entender o contexto a fim de que possam se mobilizar para aprender sobre o mesmo.

**2. Definição da atividade de aprendizagem:** o espaço de experiência e motivação (intrínseca e extrínseca) com diferentes níveis de engajamento entre públicos e o museu deve estar diretamente ligado às competências a serem desenvolvidas nos públicos.

**3. Organização da atividade de aprendizagem:** a estruturação do desenvolvimento da competência deve dar liberdade para o ambiente ser explorado em seus próprios termos e por sua motivação interna, para que os públicos possam estabelecer suas próprias estratégias e escolhas de conexão.

**4. Coordenação e acompanhamento:** destacar oportunidades de melhorias e conquistas, estas que devem representar o cumprimento da competência, com a possibilidade de as refazer, caso necessário.

**5. Análise e avaliação da atividade de aprendizagem:** na atividade realizada pelos públicos, os resultados obtidos são analisados, discutidos e refletidos por eles.

**6. Outras referências:** apresenta uma outra visão da mesma competência com materiais relacionados como artigos, livros, música, imagens, etc. Geralmente uma abordagem diferente da apresentada na atividade (situação) de aprendizagem.

**7. Síntese e aplicação:** sintetiza tudo que foi vivenciado e aprendido pelos estudantes, integrando-os com suas experiências. Realiza-se uma nova atividade que

utiliza, de forma integrada, todo o aprendizado verificado. Pode ser a mesma abordagem da situação de aprendizagem ou outra diferente.

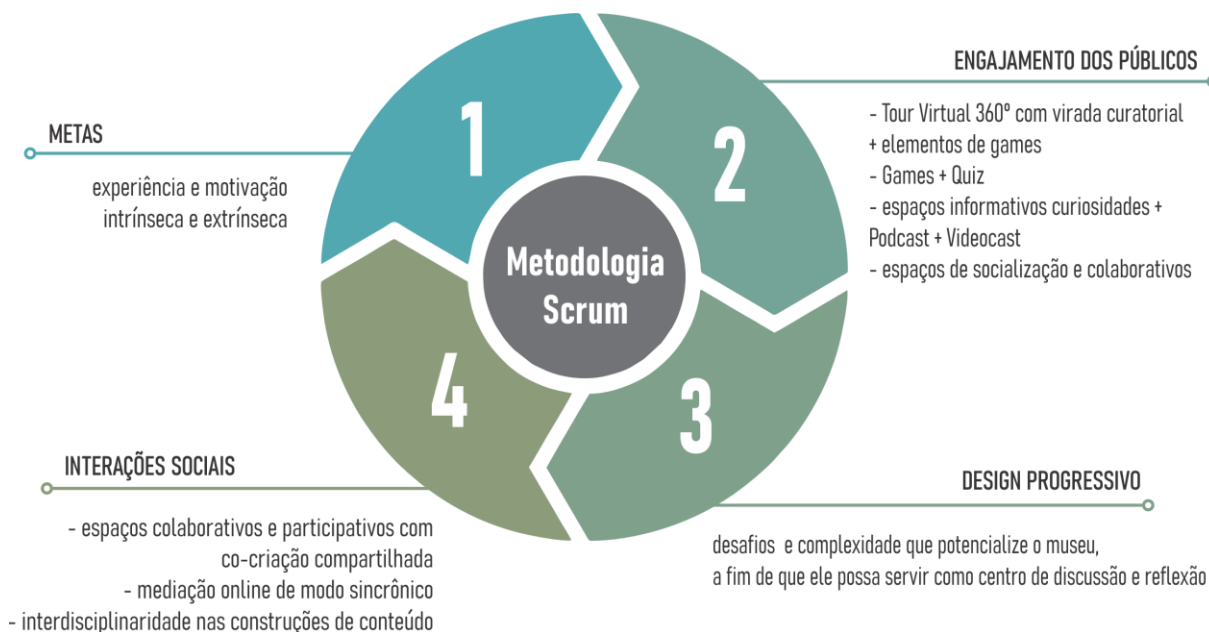
Esta proposta de interatividade na construção do processo de aprendizagem coincide com a teoria conectivista, onde o aprendizado se dá no coletivo, não sendo mais um processo individual de formação de conhecimento (LORIGGIO, *et al.*, 2013). Segundo os mesmos autores, a tecnologia deve ser utilizada para proporcionar o melhor método de aprendizado e a gamificação empregada como ferramentas para a motivação do aprendizado, juntamente com a estrutura coletiva do *Scrum*.

Diante desta constatação, é válido destacar a fundamentação de Siemens (2005), adaptado por Loriggio *et al.* (2013) da teoria conectivista numa série de princípios:

- O aprendizado e o conhecimento ocorrem na diversidade de opiniões;
- O aprendizado pode se dar com ferramentas não humanas;
- A capacidade de aprender é mais importante do que já foi aprendido;
- A criação, bem como a manutenção de conexões, é necessária para facilitar o aprendizado contínuo;
- A habilidade de ver relações entre ideias e conceitos constitui o elemento principal na aprendizagem;
- O conhecimento tem de ser atual por conta da conectividade;
- O processo de tomada de decisão é constituído por um processo de aprendizado.

No que diz respeito a gamificação, de acordo com Kristiano e colaboradores (2018), existem quatro aspectos que são necessários para desenvolver um sistema gamificado eficaz em termos de educação e aprendizagem: (1) configurações de metas que o sistema deseja atingir; (2) engajamento do jogador, que está dando à própria gamificação uma personalização característica; (3) design progressivo, onde o desafio e a complexidade evoluam ao longo do sistema; (4) interações sociais entre os usuários, conforme esquema na Figura 16.

**Figura 16 - Sistema gamificado de educação adaptado de Kristiano *et al.* (2018)**



Fonte: da autora, 2022.

Aqui, estão descritas as estratégias de gamificação para cada um desses aspectos apontados por Kristiano *et al.* (2018) que foram definidas através da metodologia *Scrum* (planejamento, reuniões, revisão e retrospectiva do *sprint*) entre a equipe de desenvolvimento:

**1. Metas:**

- Ambiente virtual que ancore um espaço de experiência e motivação intrínseca e extrínseca com diferentes níveis de engajamento entre públicos e o museu, com exposições, locais para brincar/explorar, espaços informativos, espaços de socialização e tranquilos para permitirem a reflexão (NICHOLSON, 2012).

**2. Engajamento dos públicos:**

- Tour Virtual 360° que comporte exposição de longa duração com virada curatorial + exposições temporárias com navegação apresentando elementos de *games*;
- Locais para brincar e explorar através de *Games + Quiz* com cenários, personagens e elementos de *games* atribuídos à museália - conceito Objeto Gerador (OG) de Ramos (2008; 2016; 2020);



- Espaços informativos com circulação de curiosidades + *Podcast* + *Videocast* sobre a museália e temáticas atuais de importância social, cultural e ambiental;

- Espaços de socialização com *chats* + fórum + espaço colaborativo onde os públicos possam desempenhar o papel de autores de narrativas.

### 3. **Design progressivo:**

- Nos ambientes de *games* e *quiz*, conforme os desafios e complexidade evoluem, se deve simultaneamente potencializar o Museu a fim de que ele possa servir como centro de discussão e reflexão sobre temas atuais e que podem resultar em benefícios para a sociedade - conteúdos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no contexto teórico do museu.

### 4. **Interações sociais:**

- Espaços colaborativos e participativos com co-criação compartilhada;
- Mediação *online* de modo síncrono - individual e em grupos;
- Interdisciplinaridade nas construções de conteúdo para a comunicação da museália e métodos de difusão do conhecimento.

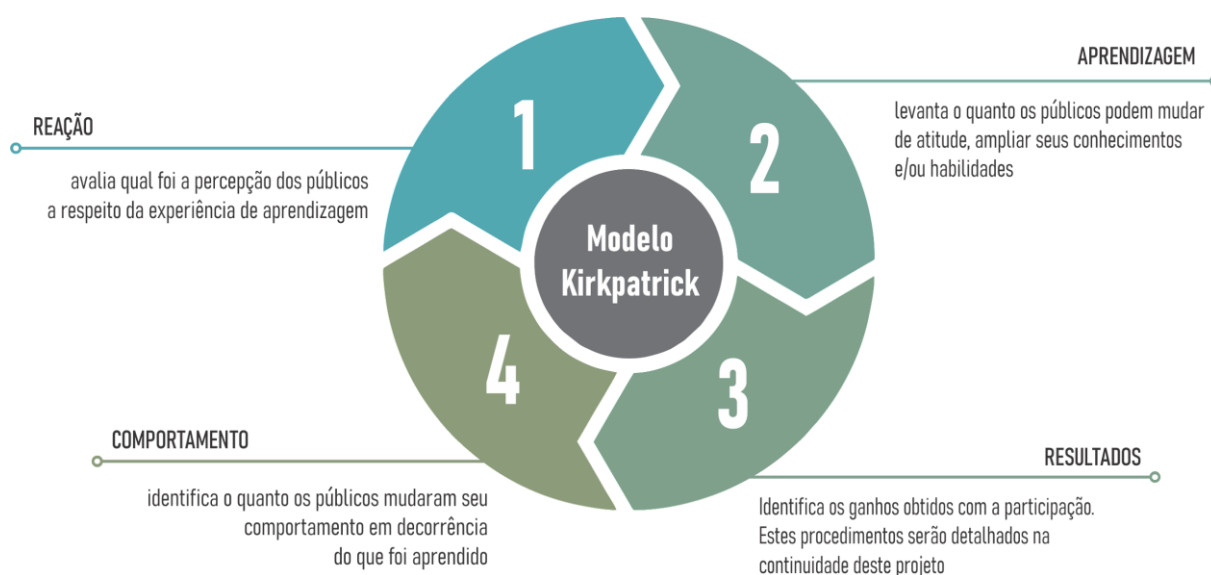
Segundo Oliveira (2017), analisa-se pouca preocupação com o desenvolvimento de competências e aprendizagem. Desta forma, juntamente com as definições de elementos de gamificação e as competências de aprendizagem, a execução destas etapas servirão de estudo de caso para a avaliação desta metodologia.

#### 3.2.3.3 *Do modelo de avaliação do aprendizado*

Para o nível de conhecimento se indica que após o protótipo do ambiente de gamificação *online* estar pronto, aplica-se o modelo Kirkpatrick de avaliação de quatro níveis criado pelo Dr. Don Kirkpatrick como etapa final, tendo como objetivo avaliar os impactos do aprendizado nos públicos (KRISTIANO, *et al.*, 2018). Os quatro níveis são: (1) Reação: avalia qual foi a percepção dos públicos a respeito da experiência de aprendizagem; (2) Aprendizagem: levanta o quanto os públicos podem mudar de atitude, ampliar seus conhecimentos e/ou habilidades; (3) Comportamento: identifica

o quanto os públicos mudaram seu comportamento em decorrência do que foi aprendido; (4) Resultados: identifica os ganhos obtidos com a participação, conforme destacado na Figura 17.

**Figura 17 - Modelo Kirkpatrick de avaliação**



Fonte: da autora, 2022.

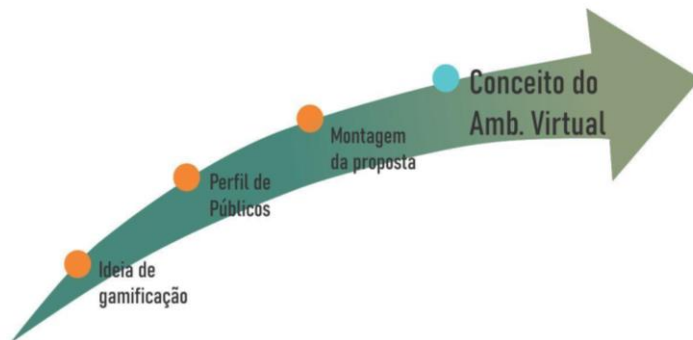
No que diz respeito a expologia e expografia em ambiente *online*, a *escolha* de *software*, programação, linguagem e *design*, ou seja, aspectos que envolvem a TI, profissionais do Audiovisual e Computação Aplicada - equipes especializadas da UNISINOS estarão disponíveis para os estudos e execução destes processos técnicos. O olhar museológico nesta etapa está presente em estudos que abordam questões pertinentes à teoria das exposições, que de acordo com Magaldi (2017), são abordados pela expologia, como: estética do espaço expositivo; estudos sobre linguagem em exposições; teoria do discurso no espaço expositivo; teoria da percepção nas exposições, estudos de visitação e recepção; comunicação em museus; museografia; expografia; comunicação e disseminação da ciência em exposições; semiótica da informação em exposições; história das exposições, entre outros. De acordo com Raguze e Silva (2016), o *design* do processo é um elemento chave para a efetividade do seu sucesso, conhecer as relações que os públicos irão exercer com o ambiente, tornam-se primordialmente os requisitos que o *design* deve considerar durante a criação de um processo de gamificação. Avaliações de

exposições podem ser agregadas a um espaço significativo para comentários/sugestões de forma espontânea.

De antemão se dará atenção aos detalhes de apresentação da plataforma, como, por exemplo, abrir em diferentes navegadores sem *bugs* e erros; ter versão *desktop* e *mobile*, ambos com *layout* expansivo; apresentar a possibilidade de *Zoom*; disposição de textos e imagens, tamanhos de fontes e contrastes que facilitem a visualização; *plugins* estratégicos que facilitem a navegação e o engajamento dos públicos; acessibilidade em Libras, audiodescrição e legendagem para surdos e ensurdecidos; e, opção de tradução para outros idiomas. Possibilitando, assim, ser acessível para serem alcançados, acionados, utilizados e vivenciados por um maior número de públicos (SARRAF, 2008).

O MHGEO submeteu projeto no Chamado CNPq /MCTI/ FNDCT nº 39/2022 - linha 2 - Revitalização da infraestrutura e do acervo de espaços científico – culturais existentes, incluindo como uma das propostas o AGO, no qual, o Museu foi contemplado. Parte deste projeto prevê a acessibilidade através do campo da Neuroarquitetura, que consiste na relação da Neurociência com a Arquitetura (CARDEAL; VIEIRA, 2021). No caso do AGO, será estudado por uma bolsista de medicina junto com equipe multisetorial *Scrum*, formas de assegurar um ambiente *online* adequado para quem possui, por exemplo, o Transtorno do Espectro Autista (TEA) e outras neurodiversidades. Isso, através de estudos baseados em Benkce (2018), das percepções sensoriais dos usos das cores, iluminação, conforto lumínico, conforto acústico (entre outros) e seus impactos no cérebro.

### 3.2.4 Conceito do Ambiente Virtual de Aprendizagem



O próximo subcapítulo apresentará o conceito do ambiente gamificado *online* de aprendizagem, último tópico do planejamento do *sprint*, apresentando detalhes das definições dos elementos de gamificação, metodologia dos

sete passos para o desenvolvimento por competência, escolhas de interatividade nos ambientes propostos, tecnologias a serem utilizadas, suas fragilidades e potencialidades.

A montagem da proposta será baseada em um ambiente gamificado *online* de aprendizagem que irá ancorar um espaço de experiência e motivação com diferentes níveis de engajamento e aprendizagem principalmente entre públicos escolares do ensino básico regular e o museu. Nas cinco reuniões que foram realizadas pela equipe de desenvolvimento do planejamento *scrum*, se pensou em um *Tour Virtual 360°* (captura de imagem com câmera fotográfica 360°) para compor o ambiente gamificado *online*. Este ambiente deve comportar exposição de longa duração com virada curatorial, vinculado a exposições temporárias e navegação apresentando elementos de gamificação para o engajamento e motivação. A navegação no *Tour Virtual 360°* pode ser com mediação *online* de modo síncrono (ou não), sendo individual e/ou em grupos. Esta estratégia de comunicação foi pensada para aproximar os públicos da museália e da expografia original do Museu de forma mais dinâmica e realista.

Os elementos de gamificação podem estar dispostos como botões de comando que possibilitam ao usuário-visitante (públicos) acessar e interagir em diferentes ambientes do Museu, de diferentes formas. Nestes ambientes podem escolher navegar em locais para brincar e explorar através de *Games* e *Quiz* com cenários, personagens / *skins* / *avatars* atribuídos à museália. Conforme Rader *et al.*, (2021), permitir aos alunos a flexibilidade de personalizar as capas de avatar do *Minecraft* forneceu uma saída para a autoexpressão.

Podem escolher os espaços informativos com circulação de curiosidades,

*Podcast* e *Videocast* de novas descobertas na área da Ciências da Natureza / Geodiversidade / Geociências também envolvendo a museália, os conteúdos das áreas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e temáticas atuais de importância social, cultural e ambiental. Estas são maneiras possíveis de comunicação e difusão do conhecimento produzido na universidade de forma interdisciplinar. São necessários ambientes de socialização com *chats*, fórum e espaço colaborativo onde os públicos possam trocar ideias entre si. Pois, o museu virtual pode possibilitar novas interlocuções com os usuários e a sociedade, sendo um “[...] local de reflexão e discussão acerca de objetos musealizados na virtualidade à medida em que ele incorpora novas dinâmicas que vão além da preservação dos objetos” (MORIGI; CHAVES, 2018, p. 508).

As interações sociais se fazem muito necessárias nos museus para que os públicos possam desempenhar o papel de autores de narrativas. Uma alternativa para o ambiente *online* é criar espaços colaborativos e participativos com co-criação compartilhada dos usuários/estudantes. Sugere-se que a aparência e perspectiva dos *skins/avatars* e cenários/*layout* (elementos de gamificação) sejam escolhidos e combinados em tempo real por eles. Estes elementos poderão sofrer evoluções conforme avanços no processo de aprendizagem, equivalente aos desafios e progressos do engajamento com o ambiente *online* (SILVA, 2017), como destacado abaixo

[...] Os seres humanos acoplados aos avatares: o ser humano escolhe ou personaliza o *avatar* estabelecendo relação a si (semelhante ou diferente); movimenta o *avatar* de maneira que seu campo de visão possibilite as melhores ações de construção em relação à noção espacial (de natureza digital virtual); interage com outros *avatares* utilizando os recursos gestuais, textuais, orais e gráficos; no processo de interação com outros *avatares* se autoproduz, transformando também o seu *avatar* (por meio do corpo tecnologizado). (BACKES, 2013, p.344-345).

Um exemplo são os jogos e videogames de construção que podem ser jogados em equipe como o sandbox *Minecraft*, com a missão de construir cenários pré-históricos, com *skins/avatars* de animais e plantas fósseis. De acordo com Ibañez-Etxeberria (2020), há uma abundância de pesquisas sobre propostas educacionais para trabalhar com patrimônio a partir de jogos com cenários históricos. Já os autores Rader *et al.* (2021), desenvolveram um curso virtual baseado no videogame sandbox *Minecraft*, imitando componentes geoespaciais tridimensionais (3D) do mapeamento

geológico. Segundo o mesmo autor, um dos pontos fortes da plataforma *Minecraft* é o alto grau de personalização de vários elementos geológicos, como: tipo de rocha, textura de rocha, orientação de bússolas, combinação de características da paisagem com mapas topográficos e geológicos, tudo isso, dentro de uma estrutura de equipe de campo.

Outro exemplo, é o jogo *online Fortnite* que pode ser jogado nos modos: i) jogo cooperativo para a realização das missões (*Save the World*); ii) o modo *Battle Royale*, onde vence o melhor na batalha, seja sozinho ou em conjunto; e, iii) o mais recente modo, *Playground* (Parquinho), para treinar e apenas construir. Estas tipologias de jogo, permitem a exploração e a busca por recursos diante de situações em constante transformação que favorecem o aprendizado contínuo e o desenvolvimento de *soft skills* e, ainda, novas *skins* podem ser adquiridas através de desafios temáticos que aparecem no jogo (CAMPELO, 2019).

Inclusive, o significativo crescimento de interessados em *games* no Brasil, incentivou a *startup* brasileira *PlayMatch* a apostar em um ecossistema muito específico: a primeira plataforma de educação gamificada no país para ensinar alunos de 12 a 17 anos utilizando seus jogos preferidos, como o *Fortnite*, usada como uma ferramenta educacional (EXAME, 2022). Nas escolas que aderirem, o projeto pode ser utilizado como uma atividade de ensino complementar para as áreas de Ciências, Tecnologia, Humanidades, Engenharia e Matemática.

Estes elementos gamificados podem ser adaptados no AGO de aprendizagem do MHGEO e, também, em outros museus através da construção criativa de *skins/avatars* e cenários/*layout* baseados na museália. De acordo com Backes (2013, p.342) “ser humano (representado pelo avatar) se autoproduz nos processos de interação com o outro (também representado pelo avatar) em congruência com o meio”.

As escolhas dos elementos de gamificação serão baseadas nos parâmetros hermenêuticos de novas leituras da historicidade da museália, guiado pelo parâmetro de Objeto Gerador (OG) de Ramos (2008, 2020). Dinâmicas estarão vinculadas a *brainstorming* e *workshops*, organizados no Museu pelos integrantes que compõem o *Product Owner* indicado na metodologia *Scrum* e grupos escolares da comunidade convidados para uma construção institucional, cooperativa e participativa. Segundo Backes (2013, p.340), a “cooperação se dá na construção, na manutenção e no compartilhamento das representações com outros seres humanos, na perspectiva da

constituição de sistemas sociais.”

Nas dinâmicas sugeridas, seguindo os princípios de Ramos (2008, 2020), o que viabiliza o trabalho com os OG's é a pedagogia da pergunta, no qual, não se tem a resposta como solução, mas como abertura de visibilidade. De acordo com Ramos (2020), o importante é que sejam construídas relações entre fatos e objetos, criando objetos de fato. Um objeto de fato passa, então, a ter vinculações entre passado e presente, passa a ter passado a partir de perguntas do presente. Tais exercícios vão, pouco a pouco, constituindo base para um relacionamento mais crítico com as exposições museológicas.

[...] o objeto gerador é exatamente motivar reflexões sobre as tramas entre sujeito e objeto: perceber a vida dos objetos, entender e sentir que os objetos expressam traços culturais, que os objetos são criadores e criaturas do ser humano. Ora, tal exercício deve partir do próprio cotidiano, pois assim se estabelece o diálogo, o conhecimento do novo na experiência vivida: conversa entre o que se sabe e o que se vai saber – leitura dos objetos como ato de procurar novas leituras. (RAMOS, 2020, p.23).

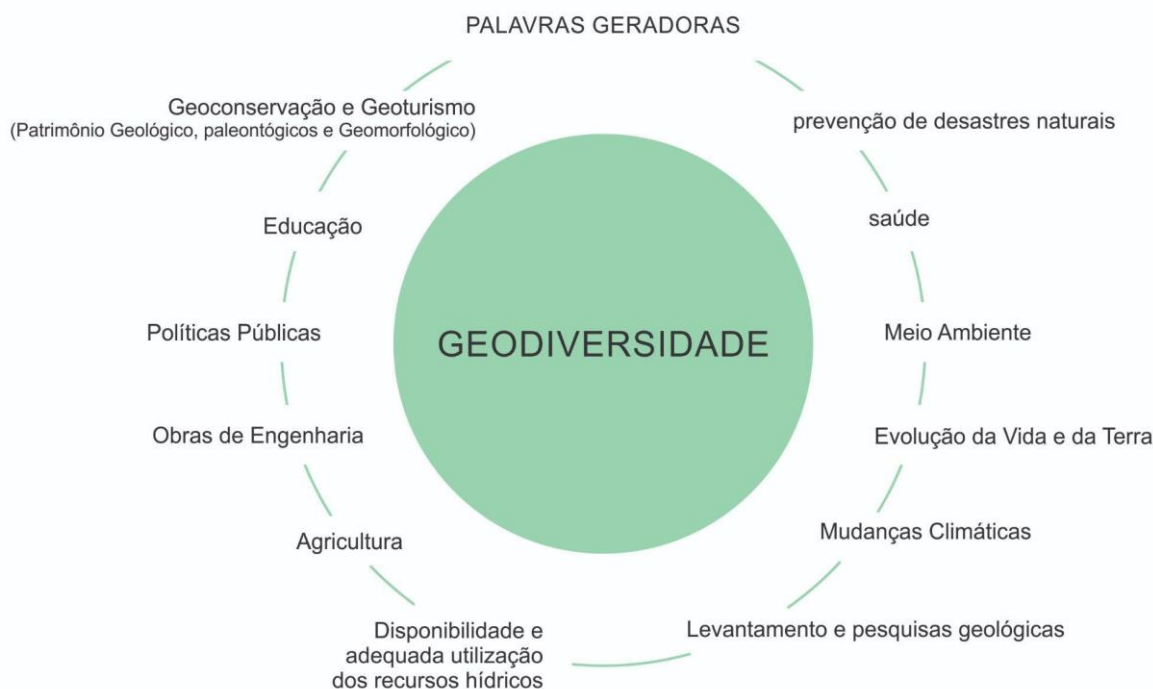
Atentando à museália do MHGEO, os objetos e recursos expográficos são representações das características estruturais de paisagem dos diferentes tipos de rochas (formações rochosas, jazidas e bens minerais); da cobertura vegetal da paleoflora e biomas atuais; dos recursos hídricos e seus ciclos; da fauna extinta, não extinta e/ou atuais deste território. A geodiversidade que ali está representada pelos seus patrimônios, corrobora com os dizeres da obra “Mineração do Rio Grande do Sul: diagnóstico setorial e visão para o futuro” (SME-RS, 2018): o estado apresenta uma vasta geodiversidade, oriunda de sua evolução geológica ao longo do tempo, que registra colisões entre continentes e intensa atividade geotectônica. Pode-se dizer que a geodiversidade “representa o arquivo aberto da natureza e guarda as informações que permitem reconstruir uma história que recua no tempo algumas centenas de milhões de anos” (NASCIMENTO et al., 2008, p.7). Segundo o mesmo autor, estes elementos representam interesse científico, didático, cultural, estético (paisagístico), econômico (geoturístico) e podem ser considerados como sítios geológicos ou geossítios. As estratégias de gestão, conservação e preservação da geodiversidade são nomeadas por muitos autores de Geoconservação é a narrativa principal que estabelece a preservação do patrimônio geológico (SILVA, et al., 2021). Estes mesmos autores trazem os dizeres de que:



[...] o patrimônio geológico é o conjunto de recursos naturais geológicos de valor científico, cultural e/ou educativo, sejam formações e estruturas geológicas, geomorfologias, minerais, rochas, meteoritos, fósseis, solos e outras manifestações geológicas que permitem conhecer, estudar e interpretar a origem e evolução da terra e da vida, processos que o modelaram e climas e paisagens passadas e presentes. (SILVA, et al., 2020 *apud* GARCÍA-CORTÉS; CARCAVILLA-URQUÍ, 2013).

- Na obra *Mineração no Rio Grande do Sul: diagnóstico setorial e visão de futuro* (SME-RS, 2018) estão dispostas as doze principais aplicações da geodiversidade como Instrumento de Planejamento, Gestão e Ordenamento Territorial: 1) Prevenção de desastres naturais; 2) Saúde, 3) Meio Ambiente; 4) Evolução da Vida e da Terra; 5) Mudanças Climáticas; 6) Levantamento geológico e pesquisa mineral; 7) Disponibilidade e adequada utilização dos recursos hídricos; 8) Agricultura; 9) Obras de engenharia; 10) Políticas públicas; 11) Educação; 12) Geoconservação e geoturismo (Figura 18). Estes tópicos adaptados podem ser considerados como indicações de “palavras geradoras” que vem a servir de base para os exercícios sobre a leitura do mundo através de objetos selecionados pelos parâmetros de OG’s (RAMOS, 2016). Corroborando com os dizeres de Nascimento, et al., (2008, p.8), “uma das principais preocupações da geoconservação é a de tornar o patrimônio geológico acessível ao grande público, recorrendo para isso à criação de estratégias de acesso público, dentre as quais se destaca a interpretação”.

**Figura 18 - Esquema com indicações de palavras geradoras baseadas em doze principais aplicações da geodiversidade como Instrumento de Planejamento, Gestão e Ordenamento Territorial**



Fonte: Adaptado da Secretaria de Minas e Energia (2018).

Baseado em Ramos (2020), a implantação destes exercícios oportuniza conexões com a situacionalidade do contexto histórico e da reflexão crítica, neste caso, sobre formas de prevenção de danos ambientais e da saúde. Para Ramos (2008, p.78), a “[...] pedagogia do OG teria a missão de propor o desafio de fertilizar as imbricações entre passado, presente e futuro”. As imbricações entre passado, presente e futuro destes processos geológicos e os registros de vida que ali se estabeleceram são objetos que podem abordar a manutenção e o sustento da sociedade através do trabalho pedagógico com o OG. Assim como em visitas presenciais aos museus, o diálogo no ambiente virtual com a coleção deve ser de reflexão crítica e utilizada para um argumento crítico (RAMOS, 2008). Ou seja, articular ações educativas dialógicas com temas que interrelacionam a história do passado que está contida nos artefatos musealizados com o tempo presente através de diferentes temporalidades e situacionalidades no artefato tecnológico. Corroborando, com os dizeres de Backes (2013) sobre acoplamento estrutural, neste caso, acoplamento estrutural de natureza digital virtual.

[...] esses diferentes acoplamentos estruturais se efetivam por meio da linguagem e podem contribuir para a conscientização e a responsabilidade pelo mundo que temos e que emerge no sentido de possibilitar a emancipação. Ao pensar na perspectiva da emancipação, a educação tem como finalidade promover a leitura crítica do mundo, na compreensão de Freire. (BACKES, 2013, p.345)

O trabalho pedagógico com os parâmetros de OG's sugere que sejam exploradas as múltiplas relações entre objeto e quem o escolher (RAMOS, 2008). Desta forma, são abordados os poderes e atributos destas escolhas numa dinâmica permanente e provisória, de vida e morte, passado e presente, os transformando em OG com a tarefa de gerar a reflexão histórica, que significa necessariamente lidar com tensões e conflitos.

A digitalização em 3D da museália, sítios fossilíferos e geológicos através da técnica de fotogrametria<sup>24</sup> vinculada ao ambiente *online* possibilitará uma observação mais precisa destes objetos e espaços. Além disso, a execução desta proposta proporcionará a troca de acervo tridimensionalizado com outros museus e instituições pelo mundo, fomentando o intercâmbio entre instituições. Objetos digitalizados possibilitam novas formas de ver e interpretar acervos, auxiliando também em pesquisas, na comunicação e na divulgação e na oportunidade para a implementação da preservação digital do patrimônio cultural de forma acessível (MUCHACHO, 2009; ALENCASTRO, *et al.* 2019). Aliada a um sistema de som imersivo *Surround*, será possível aos públicos interagirem com os ambientes e representações dos animais de forma mais realista.

No que diz respeito à Extensão Universitária, se busca capacitar professores da rede pública e privada de ensino básico, estudantes universitários e especialistas, fomentando a educação continuada em diferentes níveis e escalas, a partir de atividades práticas *online*, cursos de formação, oferta de treinamentos e novas tecnologias educacionais.

Estas são algumas das possibilidades que podem ser criadas para o ambiente gamificado *online*, no entanto, dentro de tudo isso, a acessibilidade comunicacional deve ser prevista. A ideia é permitir acesso a partir da associação de sentidos de

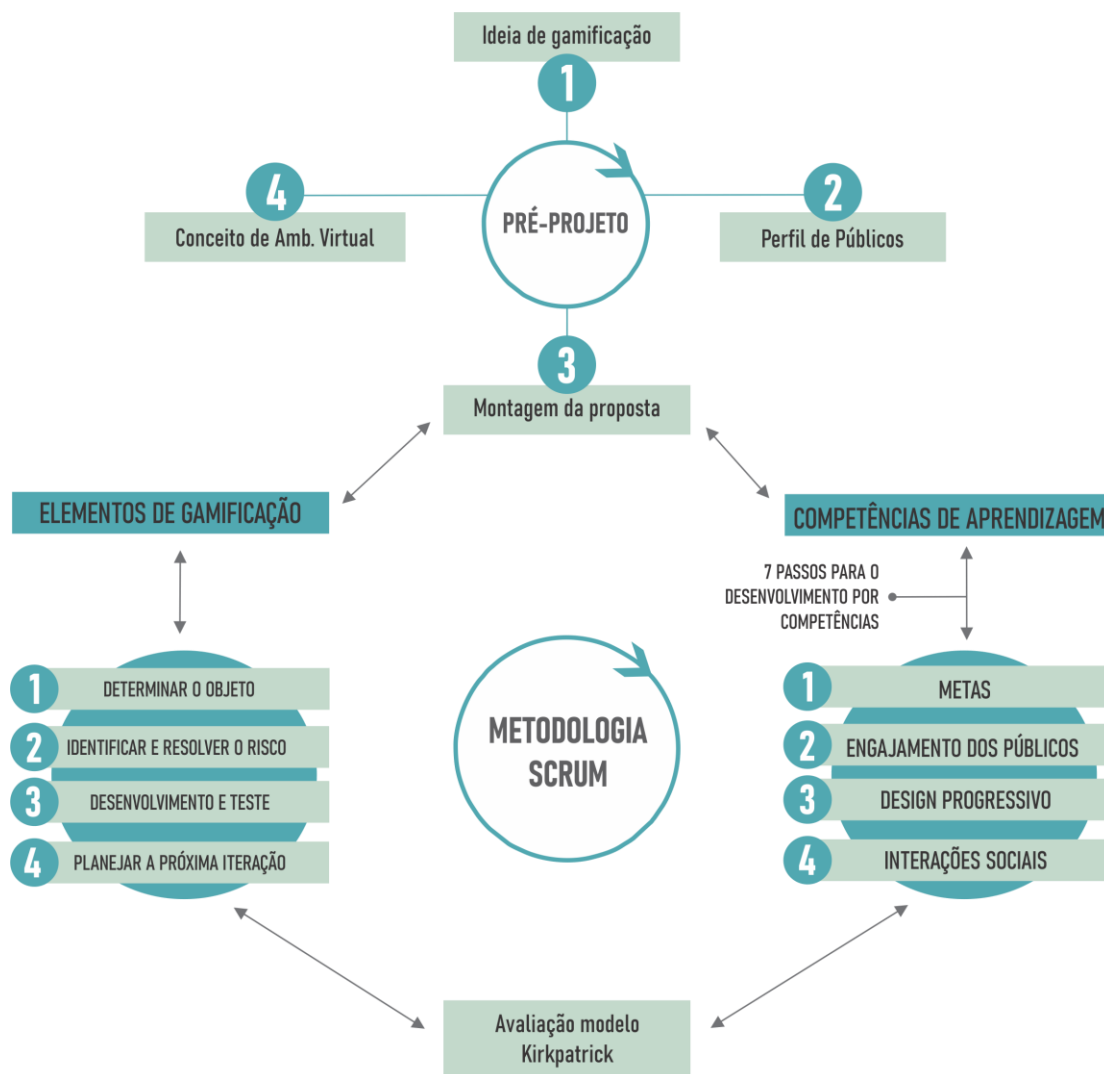
---

<sup>24</sup> Fotogrametria: na digitalização por fotogrametria, a captura de dados geométricos é realizada a partir de uma sequência de imagens fotográficas, obtidas de diferentes pontos de vista. Durante o processamento, o software realiza o alinhamento tridimensional das imagens capturadas com base na detecção de sobreposições e pontos equivalentes, determinando, dessa maneira, a posição e orientação da câmera relativa ao objeto fotografado. (ALENCASTRO, *et al.*, 2019).

pertencimento (auditivo e visual). Conforme soluções indicadas por Cardoso *et al.*, (2019), o Tour Virtual 360%, as imagens 3D do acervo, *games* e *quiz*, *videocast*, *podcast* e *chats* contarão com vídeos em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), audioguias, enquanto sistema eletrônico de tour personalizado e experiências sonoras com sistema de som imersivo *Surround* de animais e ambientes (florestas, terremotos e erupções vulcânicas, chuvas, tempestades e movimento de água - rios e mar), possibilitará aos públicos interagirem com os ambientes e animais de forma realista; o texto ampliado, como recurso às pessoas com visão residual, a exemplo das pessoas com baixa visão; e o *closed caption*, como sistema de transmissão de legendas que descreve os sons e falas presentes nas imagens e cenas. Além desses, a opção de tradução em inglês e espanhol será incluída, possibilitando acessibilidade para serem alcançados, acionados, utilizados e vivenciados por um maior número de públicos (SARRAF, 2008). Ainda, a Lei 11.904/2009, que institui o Estatuto dos Museus, traz princípios fundamentais dos museus quanto à universalidade do acesso, o respeito e a valorização à diversidade cultural.

A Figura 19 apresenta esquematicamente o planejamento metodológico que se sugere nesta pesquisa para a construção do desenvolvimento projetual, as metodologias ágeis e os sete passos metodológicos para a criação da situação de aprendizagem, e a avaliação, através do método Kirkpatrick, após a implantação do protótipo.

**Figura 19 - Etapas de desenvolvimento do ambiente gamificado *online* utilizando metodologias ágeis/*scrum***



Fonte: Da autora, 2021.

Por fim, será gerado impacto ao criar canais efetivos de participação da comunidade junto aos programas *online* do Museu disponíveis no AGO, desenvolvendo a educação continuada interdisciplinar dos conteúdos abordados e garantindo que os processos curatoriais sejam aludidos de forma integrada. De modo a dialogar com as ações de pesquisa, ensino, extensão e comunicação da instituição, adotando linguagem e meios acessíveis aos diferentes públicos.

O próximo capítulo traz as implicações dos estudos e análises, representando reflexões dos resultados gerados com o intuito de destacar limitações e abrangências do planejamento metodológico da estratégia de aprendizagem/educação *online* elencadas no decorrer da dissertação.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegando ao fim desta pesquisa é relevante demarcar seus limites, retomar os principais pontos abordados, tratar de suas conclusões e refletir a respeito de sua abrangência. Foi proposto, no objetivo geral, investigar o passo a passo de um planejamento metodológico que apoie o desenvolvimento de estratégias gamificadas *online*. A ideia principal é, a partir da aplicação desta estratégia *online*, impulsionar o potencial educativo e inovador voltado à interação dos públicos escolares com os objetos de museus preservados no MHGEO, estabelecendo um *link* entre Museologia + Educação + Inovação + Comunicação.

Desde os primeiros passos da pesquisa se percebeu a necessidade de compreender a trajetória histórica desempenhada pelo MHGEO. Por se tratar de uma prática voltada para o público escolar foi essencial realizar uma investigação com ênfase na sua dimensão educativa. Esta investigação possibilitou verificar que o MHGEO desempenha uma comunicação classificada dentro do âmbito socioeducativo, guiando a se pensar em um planejamento metodológico onde a construção das narrativas sejam reflexivas e integradas ao papel social e cultural do Museu. Contudo, antes mesmo de chegar neste tópico, foi imprescindível fundamentar os marcos temporais de como a inovação vem refletindo na Comunicação Museal contemporânea, pois os museus e a sociedade coexistem em suas transformações. É muito interessante perceber que cada mudança no aspecto de comunicar, mesmo que lenta, foi fundamental para as inovações tecnológicas que estão sendo propostas na atualidade.

A revolução digital onipresente nos dias de hoje vem sendo tratada dentro das instituições através da Cultura Digital que abriu as portas para o ciberespaço, tornando-se nova fronteira de inovação e criatividade. Este engajamento digital com o patrimônio ressignificado em museus, mesmo não substituindo os aspectos tangíveis da cultura material, adiciona experiências aos públicos que podem estar em cada canto do mundo. Conectar a Cultura Digital com a proposta de aprendizagem em museus permite a “bricolagem”, a capacidade de editar, reutilizar, modificar e, sobretudo, de criar narrativas educacionais a partir de coleções digitais, que podem ser apropriadas e reapropriadas de infinitas maneiras pelos educadores e o público dos museus. Esta flexibilidade da dígito-virtualidade permite a implantação de práticas educativas *online* com diferentes níveis de engajamento através de modos

alternativos de envolvimento dos públicos com a museália, podendo obter recursos educativos digitais com contornos participativos.

O MHGEO desempenha a comunicação do tipo socioeducativa e em sua estratégia comunicacional presencial apresenta os três níveis de interatividade de Wagensberg: *hands on* (manual), *minds on* (mental) e *heart on* (emoção cultural). No ano de 2019, as oficinas utilizando Caixa de Areia de Realidade Aumentada - SARND BOX e a Expedição Geológica com óculos 3D evidenciou o potencial das tecnologias digitais na comunicação museal. Estas atividades tiveram a participação ativa dos adolescentes, se percebendo que ações envolvendo a inovação tecnológica e a educação/aprendizagem em museus proporcionam engajamento dos públicos.

Diante desta realidade, somada ao encerramento das atividades presenciais nos museus, devido a pandemia da COVID-19 ocorrida a partir do ano 2020, se pretendeu, aqui, dar ênfase na investigação de um planejamento metodológico para fundamentar a implantação de estratégias gamificadas *online* em museus. Esta proposta pode estar inserida a um programa museológico da tipologia de Museu Universitário, não descartando a indissolubilidade entre ensino, pesquisa e extensão e as características inerentes aos processos museais. Seu planejamento e desenvolvimento pode ser feito de forma multissetorial, interinstitucional e participativa.

A utilização das metodologias ágeis/*scrum*, metodologia dos sete passos para o desenvolvimento de competências, alinhada à teoria conectivista, como estratégia aplicável para o planejamento metodológico da gamificação *online*, se bem adaptadas, permitem trazer flexibilidade e adaptabilidade no processo devido a sua ciclicidade e padrões não engessados. Pode-se perceber que deverá haver forte esforço colaborativo da equipe formada para a execução dos *Sprint*, contudo, são auto-organizáveis e multifuncionais, sendo capazes de se adaptarem às necessidades que vão se apresentando.

As interações entre museu, equipes e públicos escolares, professores e demais públicos interessados, torna o processo participativo dos públicos um desafio. No entanto, as interações sociais se fazem muito necessárias nos museus para que os públicos possam desempenhar o papel de autores de narrativas. Diante deste desafio, o uso dos parâmetros de Objeto Gerador nas escolhas dos elementos de gamificação do ambiente *online* concede um aprendizado coletivo através do uso da palavra geradora. A implantação deste exercício, utilizando as doze principais aplicações da



Geodiversidade, oportuniza conexões com a situacionalidade do contexto histórico e da reflexão crítica, neste caso, sobre formas de prevenção de danos ambientais e da saúde. Tornam-se importantes estudos que auxiliem nesta construção e que transformem a ação *online* em uma experiência com significados e novos sentidos aos grupos de idade escolar (ensino regular) que irão usufruir desta ferramenta. Com os parâmetros de Objeto Gerador, é possível articular ações educativas dialógicas com temas que interrelacionam a história do passado, que está contida nos artefatos musealizados, com o tempo presente através de diferentes temporalidades e situacionalidades no artefato tecnológico. Todo este processo coletivo de construção está em consonância com as metodologias estabelecidas para a elaboração do planejamento de estratégias gamificadas *online* que é de forma integrativa e iterativa.

A gamificação, quando aplicada através da introdução de elementos de *design* de jogo em ambiente *online*, permite a ressignificação da museália transformando aquilo que é demonstrativo em experiência. Possibilita diferentes alternativas que impulsionam a motivação e engajamento dos públicos no ambiente *online*: exposições, locais para brincar/explorar, espaços informativos, espaços de socialização e tranquilos para permitirem a reflexão. Observa-se potencial pela exploração opcional e/ou sob o controle dos participantes (motivação intrínseca); ou, reforços externos como sobreposição de pontos, níveis, conquistas e emblemas com foco em metas, estrutura e recompensas (motivação extrínseca).

A utilização de jogos e videogames de construção, por exemplo, *Minecraft*, que podem ser jogados em equipe e criar espaços colaborativos e participativos com co-criação compartilhada dos usuários/alunos são boas referências. Outras formas de interação no ambiente *online* são atividades de modo síncrono, ambientes de socialização com *chats*, fórum e espaço colaborativo onde os públicos possam trocar ideias entre si. Porém, a experiência individual também deve estar disponível, pois este é o sentido chave deste planejamento metodológico: apresentar uma estratégia de gamificação *online* onde possam ser explorados os próprios termos.

Este planejamento metodológico equiparado com as características dos onze meios de aplicação do processo museológico transversal, social e educativo em museus universitários, destacados por Santos (2008), revelam que o Ambiente Gamificado Online (AGO) de aprendizagem contempla todos os onze tópicos. Abaixo sintetizados de acordo com os estudos aqui levantados:

1) Abertura de espaços democráticos: o ambiente *online* de aprendizagem permite que pessoas do mundo todo, com acesso a *internet* e a qualquer momento, possam interagir com a museália de forma sincrônica e assincrônica.

2) Compartilhamento de poderes e saberes: co-criação de circulação de curiosidades + *Podcast* + *Videocast* sobre a museália e temáticas atuais de importância social, cultural e ambiental.

3) Abertura de novos espaços de participação: locais para brincar e explorar através de cenários, personagens e elementos de *games* atribuídos à museália - parâmetros de Objeto Gerador (RAMOS, 2008; 2016; 2020).

4) Articulação de saberes sociais distintos, heterogeneidade de atores e lugares: espaços de socialização com *chats* + fórum + espaço colaborativo onde os públicos possam desempenhar o papel de autores de narrativas.

5) Construção coletiva: trabalho pedagógico entre equipe de desenvolvimento e grupos escolares utilizando os parâmetros de Objeto Gerador (RAMOS, 2008) para desafiar a fertilização de imbricações entre passado, presente e futuro referente à museália, que servirão de elementos de gamificação do ambiente *online*.

6) Criação de novos espaços de comunicação e utilização de TI para a democratização da ação museal: planejamento metodológico de estratégias de gamificação *online* (plataforma *online*) em prol da aprendizagem em museu de Geociências.

7) Produção de resultados parciais palpáveis, alimentando setores e pessoas por meio de um processo contínuo de avaliação: metodologias *scrum* e por competências, além de ser multissetorial, interdisciplinar, interinstitucional e participativo permite resultados ao final de cada iteratividade. Dentre todas as metodologias disponíveis são a que mais efetivamente facilita a busca de soluções específicas para os problemas que surgem durante o desenvolvimento de um projeto. Após, quando o protótipo do ambiente de gamificação *online* esteja pronto (trabalho futuro), se prevê a aplicação do modelo Kirkpatrick de avaliação de quatro níveis criado pelo Dr. Don Kirkpatrick como etapa final, tendo como objetivo avaliar os impactos do aprendizado nos públicos.

8) Integração entre pesquisa, ensino e extensão: criação de canais efetivos de participação da comunidade junto aos programas *online* do Museu disponíveis no AGO, desenvolvendo a educação continuada interdisciplinar dos conteúdos abordados e garantindo que os processos curatoriais sejam aludidos de forma

integrada e com responsabilidade social e educacional.

9) Circuitos abertos de produção, com a realização de ações multiprofissionais, interinstitucionais e intersetoriais: ações multiprofissionais por requerer conhecimento das áreas de Geociências, Computação Aplicada, TI Institucional, comunicação audiovisual, designer, Geoinformática e Visualização 3D, entre outros; interinstitucional com compartilhamento de conhecimento museológico entre UNISINOS e UFRGS; e, intersetoriais devido às parcerias com diferentes setores da UNISINOS, laboratórios tecnológicos e setores operacionais específicos.

10) Contextualização social do conhecimento: educação não formal e multidisciplinar em ambiente *online* disponível aos públicos interessados.

11) Compreensão do planejamento como ato educativo e de participação: potencial educativo e inovador do Museu através de ferramentas digitais, incentivando narrativas que relacionem de museus aos objetos informacionais digitais mediadores de conteúdo.

O planejamento metodológico de estratégias de gamificação *online* abrem possibilidades de estabelecer novas ferramentas de comunicação e aprendizagem de forma integrativa, iterativa e colaborativa. Uma abordagem interdisciplinar e a correta aplicabilidade das metodologias *scrum* e de competências, assim como as possibilidades da conectividade, no campo dos museus é capaz de oportunizar o aprimoramento de processos de gestão de projetos de plataformas *online*. Este enfoque é relevante e coloca a inovação em pauta: inovação na forma de comunicar e de como planejá-la.

Aparentemente, a maior fragilidade deste sistema de planejamento é alinhar uma equipe que esteja focada nos mesmos propósitos de comunicação e aprendizagem atrelado ao viés da Museologia. É imprescindível, por se tratar de um Museu Universitário, ter definições e políticas universitárias junto a programas museológicos através do trabalho conjunto de diferentes laboratórios temáticos, setores operacionais e o olhar museológico aqui apresentado.

Se tinha ideia, no início desta dissertação, de alcançar um estágio mais avançado nesta fase final da pesquisa, por exemplo, um protótipo simplificado do AGO. Porém, as dificuldades ao longo da pandemia, enquanto o Museu permaneceu com suas portas fechadas, impossibilitando o acesso até dos próprios funcionários, inviabilizou a coleta de dados e pesquisas de situação. Todavia, os meios de comunicação *online* permitiram a continuidade da pesquisa de forma mais lenta,

adaptada a esta realidade. Como citado anteriormente, até o enfoque da pesquisa foi repensado para contemplar este cenário. Quando o Museu foi reaberto, primeiramente para os funcionários, foi possível acessar os documentos históricos, textos sobre o Museu e relatórios organizados que serviram de base para a pesquisa, reforçando a importância desses materiais serem salvaguardados. Pois, muitas das pessoas que fizeram parte da história do Museu não mais exercem atividades na instituição mantenedora - UNISINOS.

Trabalhos apresentados em congresso e fórum com as informações parciais deste estudo - a ideia de Ambiente Gamificado *Online* (AGO) - foram bem aceitos, contudo, sempre foi questionado sobre sua execução, a fim de verificar sua efetividade comunicacional. O resultado deste estudo foi o planejamento estratégico de gamificação *online* de aprendizagem em museus, não sua execução.

Para a execução desta estratégia se precisará de um projeto/estudo mais duradouro. Compreende-se que dependerá do desenvolvimento da plataforma e de todas as ações cooperativas aqui propostas. Contudo, para se ter o respaldo financeiro, visando sua execução e a viabilização futura desta ação, a proposta de AGO foi incluída no projeto submetido ao Chamada CNPq /MCTI/ FNDCT nº 39/2022 - linha 2 - Revitalização da infraestrutura e do acervo de espaços científico – culturais existentes, no qual, o MHGEO foi contemplado. Como pesquisadora e executora, estarei engajada nas múltiplas funções apresentadas neste planejamento estratégico, dando continuidade ao estudo com a aplicação prática desta metodologia utilizando parte do recurso financeiro deste projeto contemplado.

Por fim, seja para o público escolar ou qualquer sujeito com interesse no assunto em cenário global, a gamificação *online* pode ser uma maneira concreta e viável de comunicar assuntos relevantes de suas musealias de forma participativa. Além de cumprir seu papel na difusão do conhecimento, cumpre também sua missão social e cultural.

## REFERÊNCIAS

ALENCASTRO, Yvana Oliveira; DANTAS, Paulo Victor de Farias; SILVA, Fábio Pinto, JACQUES, Jocelise Jacques. Ferramentas de digitalização 3D faça-você-mesmo na preservação do patrimônio cultural. **INTERAÇÕES**, Campo Grande, MS, v.20, n.2, p.435-448, 2019. Disponível em: <https://interacoesucdb.emnuvens.com.br/interacoes/article/view/1744>. Acesso em: 10 de abr 2022.

ALMEIDA, Pilar; MARTÍNEZ, Albertina Matjás. As pesquisas sobre aprendizagem em museus: uma análise sob a ótica dos estudos da subjetividade na perspectiva histórico-cultural. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v.20, n.3, p.721-737, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/rgsKXdyVgKzJPxt394mnSLf/?lang=pt>. Acesso em: 14 de mai 2023.

AQUINO; Vanessa Barrozo Teixeira; VARGAS, Aline Vargas. Portas Fechadas, Janelas Abertas: a Experiência dos Museus de Porto Alegre (RS) nos primeiros meses de isolamento social. **MUSEOLOGIA & INTERDISCIPLINARIDADE**, v.10, n. Especial, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/museologia/article/view/36271/31973>. Acesso em: 15 de mai 2023.

AWAD, Mohamed. **A Comparison between Agile and Traditional Software Development Methodologies**, 2005, 77p. Tese (Doutorado) - Curso de Computer Science And Software Engineering, University Of Western Australia, Perth, 2005.

BACKES, Luciana. Espaço de convivência digital virtual (ECODI): o acoplamento estrutural no processo de interação. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v.15, n.2, p.337-355, 2013. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/1286/pdf>. Acesso em: 21 dez 2022.

BAHIA, Ana Beatriz. Museu virtual (e plural) de arte. **Visualidades**, Goiânia, v.13 n.1 p.146-163, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/VISUAL/article/view/33885/pdf>. Acesso em: 08 jun 2021.

BARBOSA, Ana Mae. Mediação cultural e social. *In*: BARBOSA, Ana Mae; COUTINHO, Rejane Galvão (Orgs.). **Arte/Educação como mediação cultural e social**. São Paulo, Ed. UNESP, 1ª ed., 352p., 2009.

BARBOSA, Sandra Daniela Ferreira; CARVALHO, Ana Amélia Amorim. Serviços Educativos Online nos Museus Portugueses. **SIIE**, v.14, n.16, p.313-318, 2007. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1822/7150>. Acesso em: 08 jun 2022.

BENCKE, Priscilla. Como os ambientes impactam no cérebro? **Qualidade corporativa**, [s. l.], 2018. Disponível em: <http://www.qualidadecorporativa.com.br/como-os-ambientes-impactam-no-cerebro/>. Acesso em: 9 set. 2019.

BELCHER, Michael. Organización y diseño de exposiciones: Su relación con el

museo. *In: La exposición como medio de comunicacion*, 4. Ediciones Trea, S.L., 284p., 1994.

BONETTI, Pedro Henrique. **Protótipo de um jogo digital educativo sobre meio ambiente com a aplicação das metodologias Scrum e Adaptação dos sete passos para o desenvolvimento de competências**, 2019, 185p. Trabalho de Conclusão de Curso em Ciência da Computação da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, 2019, 185p. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/8191>. Acesso em: 30 set 2021.

BRASIL. **Lei nº 11.904, de 14 de Janeiro de 2009**. Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências. Brasília, 2009.

BRULON, Bruno. A invenção do Ecomuseu: o caso do Écomsée du Creusot Montceau e a prática da museologia experimental. **MANA**, v. 21, n.2, p.267-295, ago. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mana/a/6h57ScQ68skw5dZVV6fLBxQ/?lang=pt>. Acesso em 12 mai. 2021.

BRULON, Bruno. Descolonizar o pensamento museológico: reintegrando a matéria para re-pensar os museus. **PAULISTA**, São Paulo, Nova Série, v.28, p.1-30, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/anaismp/article/view/155323>. Acesso em: 12 out 2021.

BRUNO, Cristina. A indissolubilidade da pesquisa, ensino e extensão nos museus universitários. *In: Museologia e Museus: princípios, problemas e métodos*. **Cadernos de Sociomuseologia**, v.10, n.10, p.47-51, 1997. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/cadernosociomuseologia/article/view/301>. Acesso em: 15 out 2021.

CADAVEZ, Cândida. Nem só da COVID-19 é a culpa: museus e comunidades – considerações sobre novas (re)definições e fruições. *In: MAGALHÃES, Fernando; COSTA, Luciana Ferreira; HERNÁNDEZ, Francisca Hernández; CURCINO, Alan (org.). **Museologia e Património***. Escola Superior de Educação e Ciências Sociais: Politécnico de Leiria, v.3, 2020, 285p.

CAMPELO, Sérgio. Existem aspectos educacionais no jogo Fortnite? **PLANETA EDUCAÇÃO**, 2019. Disponível em: <https://www.plannetaeducacao.com.br/portal/tecnologia-na-educacao/a/232/existem-aspectos-educacionais-no-jogo-fortnite>. Acesso em: 10 out 2022.

CARDEAL, Catharina Castro; VIEIRA, Larissa Ribeiro Cabral. Neurociência como meio de repensar a arquitetura: formas de contribuição para a qualidade de vida. **Ciências Humanas e Sociais**, Aracaju, v.6, n.3, p.55-70, 2021. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernohumanas/article/view/9980>. Acesso em: 16 de mai 2023.

CARDOSO, Eduardo; SILVA, Tânia Luisa Koltermann. Diretrizes para o desenvolvimento de recursos táteis e sonoros em museus. *In: **13º Congresso***

**Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**. Univille, Joinville-SC, 13p., 2019. Disponível em: [https://www.ufrgs.br/comacesso/wp-content/uploads/2019/01/DIRETRIZES\\_PD2018\\_COMPLETO](https://www.ufrgs.br/comacesso/wp-content/uploads/2019/01/DIRETRIZES_PD2018_COMPLETO). Acesso em: 23 set 2022.

CAROLEI, Paula. Games Pervasivos como proposta de potencialização da Comunicação Científica. *In: Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação*, n.37, 2014, Foz do Iguaçu-PR. Intercom - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2014, 14p. Disponível em: <https://docplayer.com.br/1211499-Games-pervasivos-como-proposta-de-potencializacao-da-comunicacao-cientifica-1.html>. Acesso em: 28 ago 2021.

CAZELLI, Sibeles; VALENTE, Maria Esther. Incursões sobre os termos e conceitos da Educação Museal. **Redoc**, Rio de Janeiro, v.3, n.2, 18p., 2019. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/40729>. Acesso em: 12 jun 2022.

CERÁVOVO, Suely Moraes. Delineamentos para uma teoria da Museologia. **Anais do Museu Paulista**, São Paulo, v.12, p.237-268, 2004. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/anaismp/article/view/5409>. Acesso em: 11 abr 2022.

CIOATO, Alana. “**L'enseignement par les Yeux**”: uma coleção de quadros parietais no Museu Anchieta de Ciências Naturais (Porto Alegre, RS). 400p., 2021. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2021. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/235389/001137481.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 16 de mai 2023.

CHAGAS, Mário. Memória e poder: dois movimentos. **Cadernos de Sociomuseologia**, n.19, p.43-81, 2002. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/cadernosociomuseologia/article/view/367>. Acesso em: 26 maio 2021.

CHAVES, Rafael; MORIGI, Valdir. Os Impactos dos Usos das Mídias Sociais em Museus. *In: Encontro Regional Sul de História da Mídia - Alcar Sul*, Santa Maria, n.7, p.1-10, 2016. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/196241>. Acesso em: 18 Jan 2022.

CHAVES, Rafael; MORIGI, Valdir. Os Impactos Dos Usos Das Mídias Sociais em Museus. *In: Encontro Regional Sul de História da Mídia - Alcar Sul*, n.7, 2018, Santa Maria. 2018, 10p. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/196241/001094014.pdf?sequence=1>. Acesso em: 28 abril 2021.

CHELINI, Maria-Júlia Estefânia; LOPES, Sônia Godoy Bueno de Carvalho. Exposições em museus de ciências: reflexões e critérios para análise. **Anais do Museu Paulista**, São Paulo, v.16, n.2, 2008, p. 205-238. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/anaismp/a/qgvYMStPryTfZQ94DmDvfRL/?lang=pt>. Acesso em: 19 abril 2021.



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM.

**Geodiversidade**. 2006. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Gestao-Territorial-162>. Acesso em: 3 jun 2022.

CORRÊA, Gabriela da Rosa; BERTOTTO, Márcia; FARIA, Ana Carolina Gelmini. Patrimônio nas Ciências - Ações inovadoras para o público. *In*: ANGELO, Elis Regina Barbosa (org.). **III Congresso Internacional e Interdisciplinar em Patrimônio Cultural: Experiências de Gestão e Educação em Patrimônio**. , Editora Cravo, Portugal, p.1-16, 2021. Disponível em: <http://docplayer.com.br/214529543-Patrimonio-nas-ciencias-acoes-inovadoras-para-o-publico.html>. Acesso em: 10 ago 2021.

CRUZ E SOUZA, Luciana Christina. A Mesa Redonda de Santiago do Chile e o Desenvolvimento da América Latina: o papel dos Museus de Ciências e do Museu Integral. **Museologia & interdisciplinaridade**. V.9, n.17, p.64-80, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/museologia/article/view/30109>. Acesso em: 22 ago 2021.

CURY, Marília Xavier. **Exposição: análise metodológica do processo de concepção, montagem e avaliação**, 1999, 134p. Dissertação (Mestrado em Comunicação) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

CURY, Marília Xavier. Comunicação e pesquisa de recepção: uma perspectiva teórico-metodológica para os museus. **História, Ciências, Saúde**. Manguinhos, v.12, p.365-380, 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3861/386137988019.pdf>. Acesso em: 29 abril 2021.

CURY, Marília Xavier. A pesquisa acadêmica de recepção de público em museus no Brasil: estudo preliminar. *In*: Informação, Memória e Patrimônio: do documento às redes. **XVI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação** (XVI ENANCIB), GT 9 – Museu, Patrimônio e Informação, 2014. Disponível em: <http://www.ufpb.br/evento/index.php/enancib2015/enancib2015/paper/viewFile/2662/1200>. Acesso em: 09 abr 2022.

CURY, Marília Xavier. Dossiê: comunicação, público e recepção atenções e visões na amplitude e diversidade museológica. **Museologia & Interdisciplinaridade**, v.1, n.7, p.11-16, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/museologia/article/download/16769/15051/28155>. Acesso em: 22 dez 2021.

DIAS-TRINDADE, Sara; RIBEIRO, Ana Isabel; MOREIRA, José António. Museus virtuais interativos enquanto artefactos digitais para a aquisição de competências e conhecimentos: o projeto UC Digital. *In*: ALVES, Lynn R. G.; TELLES, Helyom Viana; MATTA, Alfredo E. R. (org.). **Museus Virtuais e Jogos Digitais: Novas linguagens para o estudo da história**. Salvador: EDUFBA, 2019, 287p.

DUARTE, Alice. Nova Museologia: os pontapés de saída de uma abordagem ainda inovadora. **Revista Museologia e Patrimônio**, v.6, p.99-117, 2013. Disponível em: <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/view/248/239>. Acesso em: 06 jun 2021.

DUTRA, Soraia Freitas. **A educação na fronteira entre museus e escolas: um estudo sobre as visitas escolares ao Museu Histórico Abílio Barreto**, 2012, p.295. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/CPSA-92VHW9>. Acesso em: 15 fev 2022.

FAGUNDES, Ligia Ketzer. **A função social de um Museu Universitário: tempos e percurso biográfico do museu da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2019, 288p. Tese (Doutorado), Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2019. Disponível em: <https://recil.ensinolusofona.pt/bitstream/10437/10108/1/LIGIA%20KETZER%20FAGUNDES%20FINAL%20COM%20J%C3%A9RI.pdf>. Acesso em: 16 de mar 2022.

FAHL, Deise Dias. **Marcas do ensino escolar de Ciências presentes em Museus e Centros de Ciências: um estudo da Estação Ciência - São Paulo e do Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (MDCC)**, 2003, 212p. Dissertação (mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2003.300129>. Acesso em: 12 mar 2022.

FARIA, Ana Carolina Gelmini. **O caráter educativo do Museu Histórico Nacional: O Curso de Museus e a construção de uma matriz intelectual para os museus brasileiros (Rio de Janeiro, 1922-1958)**, 2013, 234p. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, RS, 2013. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/72139>. Acesso em: 13 maio 2021.

FARIA, Ana Carolina Gelmini. **Educar no Museu: O Museu Histórico Nacional e a educação no campo dos museus (1932-1958)**, 2017, 292p. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Programa de Pós-graduação em Educação, Porto Alegre-RS, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/158339/001021268.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 jun 2022.

FARIA, Ana Carolina Gelmini. Por uma educação visual a partir dos objetos: debates sobre o método duplo-museu aplicado às exposições. **Revista História da Educação [Online]**, v. 24, p.1-30, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-3459/99233>. Acesso em: 06 jun 2022.

FARIA, Ana Carolina Gelmini; QUADRADO, Iandora de Melo. Estudar os museus e patrimônios na perspectiva da história da educação: caminhos possíveis. **Sillogés**, v.2, n.1, p.132-151, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/198316>. Acesso em: 15 jun 2022.

FERNANDES, Aline Portella; MORATES, Lucas Antônio. O papel dos museus na

extensão universitária: o Museu de Ciências Naturais da UFRGS. **Revista da Extensão**, Porto Alegre, n. 17, p.37-44, 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/revext/article/view/90767>. Acesso em: 17 maio 2022.

FRANCO, Maria Ignez Mantovani. Museus: agentes de inovação e transformação. **Cadernos de Sociomuseologia**, v.57, n.13, 2019. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/cadernosociomuseologia/article/view/6620/4005>. Acesso em: 22 jun 2022.

GABRE, Solange de Fátima. O Museu de Arte e sua dimensão educativa: em defesa da criança pequena como público. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v.14, n.1, p.145-168, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7867/1809-0354.2019v14n1p145-168>. Acesso em: 28 nov 2022.

GAVIOLI, Allan. Aprenda jogando Fortnite: startup brasileira lança plataforma de educação gamificada. **Site Exame**, 2022. Disponível em: <https://exame.com/carreira/aprenda-jogando-fortnite-startup-brasileira-lanca-plataforma-de-educacao-gameficada/>. Acesso em: 13 nov 2022.

GERHARDT, Tatiana Engel; RAMOS, Ieda Cristina Alves; RIQUINHO, Deise Lisboa; SANTOS, Daniel Labernarde. Estrutura do trabalho de pesquisa. *In*: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Tolfo (Org.). **Métodos de pesquisa**. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS, Porto Alegre, Editora da UFRGS, p.65-88, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 18 set 2021.

GIANNINI, Tulo; BOWEN, Jonathan P. **Museums and Digital Culture New Perspectives and Research**. Springer, London, UK, 2019, 589p.

GILLUNG, Jéssica Paula. Biogeografia: a história da vida na Terra. **Revista da Biologia**, v. Esp. Biogeografia: p.1-5, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revbiologia/article/view/108630/106952>. Acesso em: 14 jun 2022.

GOMES, Alexandre Oliveira; OLIVEIRA, Ana Amélia Rodrigues. A construção social da memória e o processo de ressignificação dos objetos no espaço museológico. **Museologia e Patrimônio**, v.3, n.2, p.42-55, 2010. Disponível em: <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/view/136/13>. Acesso em: 29 abr 2022.

GOMES, Diogo Santos; FRIETAS, Nathália. A preservação de coleções universitárias: o registro de acervos em plataformas digitais como fonte de informação. **Revista Eletrônica Ventilando Acervos**, Florianópolis, v.6, n.1, p.56-62, 2018. Disponível em: <https://pesquisa.tainacan.org/repositorio-de-pesquisa/a-preservacao-de-colecoes-universitarias-o-registro-de-acervos-em-plataformas-digitais-como-fonte-de-informacao/>. Acesso em: 15 de mai 2023.

GUERRA, Rodrigo de Monte; GONÇALVES, Michele Machado; CORRÊA, Gabriela da Rosa; AUMOND, Gustavo Nunes; HORODYSKI, Rodrigo Scalise; NETTO, Renata Guimarães; DUTRA, Tânia Lindner. Museu de História Geológica do Rio Grande do Sul - MHGEO. *In*: LEAL- ZANCHET, Ana Maria, RAGUSE-QUADROS, Mateus (Org.). **Biodiversidade do Campus da UNISINOS**. Editora Fi, Porto Alegre-RS, p. 193-204, 2018.

HOOPER-GREENHILL, Eilean. Education, communication and interpretation: towards a critical pedagogy in museums. *In*: HOOPER-GREENHILL, Eilean (org.). **The educational role of the museum**. London, Routledge, p.3-25, 1994a.

IOANNOU, Ioanna; KYZA, Eleni A. The role of gamification in activating primary school students intrinsic and extrinsic motivation at a museum. **Proceedings of the 16th World Conference on Mobile and Contextual Learning** (mLearn 2017), v.8, p.1-4, 2017. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3136907.3136925>. Acesso em: 25 maio 2021.

HENRIQUES, Rosali. Os museus virtuais: conceito e configurações. **Cadernos de Sociomuseologia**, v.55, n.12, p.53-70, 2018. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/cadernosociomuseologia/article/view/6337/3968>. Acesso em: 12 abr 2022.

IBAÑEZ-ETXEBERRIA, Alex; GÓMEZ-CARRASCO, Cosme J.; FONTAL, Olaia; GARCÍA-CEBALLOS, Silvia. Virtual Environments and Augmented Reality Applied to Heritage Education. **Appl. Sci.** v.10, n.2352, p.1-20, 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/340324321\\_Virtual\\_Environments\\_and\\_Augmented\\_Reality\\_Applied\\_to\\_Heritage\\_Education\\_An\\_Evaluative\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/340324321_Virtual_Environments_and_Augmented_Reality_Applied_to_Heritage_Education_An_Evaluative_Study). Acesso em: 25 set 2022.

ISRAEL, Karina Pinheiro. **Informação e Tecnologia nos Museus Interativos do Contemporâneo**, 2011, 19p. Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-graduação, CELACC/ECA-USP, 2011. Disponível em: <http://celacc.eca.usp.br/pt-br/celacc-tcc/253/detalhe>. Acesso em: 11 jun 2022.

JESUS, Priscila Maria; PRADO, Joana Angélica Rocha. Inovação nos museus: o uso de Mídias digitais como recurso expográfico. **Documentación de Ciencias de la Información**, v.43, p.105-111, 2020. Disponível em: <https://revistas.ucm.es/index.php/DCIN/article/view/65885>. Acesso em 22 abr. 2021.

KAMARIOTOU, Vassiliki; KAMARIOTOU, maria; KITSIOS, Fotis. Strategic planning for virtual exhibitions and visitors' experience: A multidisciplinary approach for museums in the digital age. **Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage**, v.21, 11p. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212054821000126>. Acesso em: 03 ago 2022.

KING, Laura; STARK, James F.; COOKE, Paul. Experiencing the Digital World:

The Cultural Value of Digital Engagement with Heritage. **Heritage & Society**, v.9, n.1, p.76–101, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/2159032X.2016.1246156>. Acesso em: 11 ago 2022.

KNAUSS, Paulo. A presença de estudantes o encontro de museus e escola no Brasil a partir da década de 50 do século XX. **VARIA HISTÓRIA**, Belo Horizonte, v.27, n.46, p.581-597, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-87752011000200010>. Acesso em: 07 jun 2022.

KRISTIANTO, Kevin; DELA Kerin; SANTOSO, Handri. The Gamified Museum - A critical literature review and discussion of gamification in museums. **Journal of Engineering and Science Research**, v.2, n.1, p.71-76, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/327860304\\_The\\_Gamified\\_Museum\\_-\\_A\\_critical\\_literature\\_review\\_and\\_discussion\\_of\\_gamification\\_in\\_museums](https://www.researchgate.net/publication/327860304_The_Gamified_Museum_-_A_critical_literature_review_and_discussion_of_gamification_in_museums). Acesso em: 24 maio 2021.

KRUPCZAK, Carla; AIRES, Joanez Aparecida; SILVEIRA, Camila. As definições de museu e a relação com a educação museal em dissertações e teses brasileiras. **Revista Exitus**, Santarém/PA, V.11, p.01-23, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2021v11n1ID1536>. Acesso em: 11 jun 2022.

KÜLLER, José Antonio; RODRIGO, Natalia de Fátima. Uma medida de desenvolvimento de competências. Rio de Janeiro, **Senac Nacional**, v.38, n.1, p.5-15, 2014. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/171>. Acesso em: 12 out 2021.

LEVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo, 3ª ed., Editora 34, 272p., 2010.

LOPES, Maria Margaret. **O Brasil descobre a pesquisa científica: Os museus e as ciências naturais no século XIX**. Ed. São Paulo: Editora Hucitec/Editora UnB, 2009, 369p.

LOPES, Margaret Lopes. **Museu: uma perspectiva de educação em Geologia**, 1988, p.171. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Faculdade de Educação, 1988. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1574717>. Acesso em: 10 abr 2021.

LORIGGIO, Alexandre Fekettia; FARIAS, Victor Mitsunaga; MUSTARO, Pollyana Notargiacomo. Aplicações de gamificação e técnicas de motivação à aprendizagem da metodologia ágil scrum. **VIII International Conference on Engineering and Computer Education**. Luanda, ANGOLA, p.328-332, 2013. Disponível em: <http://copec.eu/congresses/icece2013/proc/works/73>. Acesso em: 20 ago 2022.

LUCIANO, Naura Andrade; BOFF, Elisa; CHIARAMONTE, Marilda Spíndola. Reflexões sobre os recursos para interação em ambientes virtuais de aprendizagem. In: VALENTINI, Carla Beatriz; SOARES, Eliane Maria do Sacramento (Orgs.). **Aprendizagem em ambientes virtuais [recurso**

**eletrônico]**: compartilhando ideias e construindo cenários. Caxias do Sul, RS, Educs, p.211-224, 2010. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/aprendizagem-ambientes-virtuais/index>. Acesso em: 14 set 2021.

MADSEN, Kristina Maria. The Gamified Museum - A critical literature review and discussion of gamification in museums. *In: Gamescope: The potential for gamification in digital and analogue places*. T. Jensen, O. Ertløv Hansen, & C. A Foss Rosenstand (Eds.), Aalborg Universitetsforlag, p. 1-18, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/327860304\\_The\\_Gamified\\_Museum\\_-\\_A\\_critical\\_literature\\_review\\_and\\_discussion\\_of\\_gamification\\_in\\_museums](https://www.researchgate.net/publication/327860304_The_Gamified_Museum_-_A_critical_literature_review_and_discussion_of_gamification_in_museums). Acesso em: 08 Ago 2022.

MAGALDI, Monique Batista. **A documentação sobre exposições em museus de arte: a musealização dos processos, a história da exposição e a museografia**, 2017, 312p. Tese de Doutorado do Programa de PósGraduação em Ciência da Informação da Faculdade Ciência da Informação da Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/24637>. Acesso em: 20 de mai 2023.

MANZIG, Paulo Cesar. **Museus de Paleontologia no Brasil e a Paleontologia no Museus Brasileiros**, 2015, 200p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Estudos da Linguagem e Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalle/958732>. Acesso em: 29 nov 2021.

MARANDINO, Martha. **O Conhecimento Biológico nas Exposições de Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo**, 2001, p.451p. Tese (Doutorado), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2001. Disponível em: [http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2012/09/marandino\\_2001](http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2012/09/marandino_2001). Acesso em: 15 abr 2022.

MARANDINO, Martha. Museus de Ciências como espaços de educação. *In: Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna. Argumentum*, Belo Horizonte, p.165-176, 2005. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844082/mod\\_resource/content/2/MARANDINO\\_Museus\\_de\\_Ci%C3%A7ncias\\_como\\_espacos\\_de\\_educacao](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844082/mod_resource/content/2/MARANDINO_Museus_de_Ci%C3%A7ncias_como_espacos_de_educacao). Acesso em: 08 jun 2022.

MARANDINO, Martha (Org.). **Educação em museus: a mediação em foco**. Geenf / FEUSP, São Paulo, 38p., 2008. Disponível em: <http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2012/10/MediacaoemFoco>. Acesso em: 10 jun 2022.

MARANDINO, Martha. Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. **Museologia e Patrimônio**, v.2, n.2, p.1-12, 2009. Disponível em: [http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2012/10/museologia\\_marandino2009](http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2012/10/museologia_marandino2009). Acesso em: 22 maio 2021.

MARANDINO, Martha; CONTIER, Djana; NANAS, Ana Maria; BIZERRA, Alessandra; NEVES, Ana Luiza Cerqueira. **Controvérsias em Museus de**

**Ciências: Reflexão e Proposta para Educadores.** São Paulo: FEUSP, 2016, 52p.

MARCOLINO, Fábio Luís Gasparello. **Recomendações para Design de jogos eletrônicos no Museu de Arqueologia e Etnologia da UFPR**, 2017, 286p.

Dissertação (Mestrado em Design), Programa de Pós-Graduação de Design da Universidade Federal do Paraná, 2017. Disponível em:

<https://www.prppg.ufpr.br/signa/visitante/trabalhoConclusaoWS?idpessoal=29764&idprograma=40001016053P0&anobase=2017&idtc=37>. Acesso em: 13 maio 2022.

MARQUES, Roberta Smania; SILVA, Rejâne Maria Lira. O Reflexo das políticas universitárias na imagem dos museus universitários: o caso dos museus da UFBA.

**Revista Museologia e Patrimônio**, v.4, n.1, p.63-84, 2011. Disponível em:

<http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/viewArticle/149>. Acesso em: 24 maio 2021.

MARQUES, Talita Martins Faria; CARVALHO, Daniela Franco. A criação de um jogo digital para o contexto museal. **Revista Encontro de Pesquisa em Educação Uberaba**, v.1, n.1, p.86-100, 2013. Disponível em:

<https://revistas.uniube.br/index.php/anais/article/view/796/914>. Acesso em: 23 Jun 2022.

MARTI, Frieda Maria; SANTOS, Edméa Oliveira. Educação Museal Online: a Educação Museal na/com a Ciberultura. **Redoc**, Rio de Janeiro, v.3, n.2, p.41-66, 2019. Disponível em:

<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/redoc/article/view/44589>. Acesso em: 12 ago 2021.

MARTINS, Dalton Lopes; MARTINS, Luciana Conrado. Novas Práticas Sociais no Campo da Educação Museal: a Cultura Digital e a Sociabilidade em Rede.

**Redoc**, Rio de Janeiro, v.3, n.2, p.199, 2019. Disponível em:

<https://pesquisa.tainacan.org/repositorio-de-pesquisa/novas-praticas-sociais-no-campo-da-educacao-museal-a-cultura-digital-e-a-sociabilidade-em-rede/>. Acesso em: 15 de mai 2023.

MARTINS, Dalton Lopes; MARTINS, Luciana Conrado; CARMO, Danielle. New Social Practices in the Field of Museum Education in Brazil: Digital Culture and Social Networks. **Museum & Society**, v.19, n.1, p.71-87, 2021. Disponível em:

<https://journals.le.ac.uk/ojs1/index.php/mas/article/view/3537/3301>. Acesso em: 13 ago 2021.

MARTINS, Dalton Lopes; DIAS, Calíope Vítor Spíndola de Miranda. Acervos Digitais: Perspectivas, desafios e oportunidades para as instituições de memória no Brasil. **Panorama setorial da Internet**, n.3, Ano 11, 2019. Disponível em:

<https://pesquisa.tainacan.org/repositorio-de-pesquisa/acervos-digitais-perspectivas-desafios-e-oportunidades-para-as-instituicoes-de-memoria-no-brasil/>. Acesso em: 15 de maio 2023.

MASETTO, Ebráilon; ROSA, Russel Teresinha Dutra. Interações do público escolar em dois diferentes tipos de museus de Ciências. **Investigações em Ensino de**



**Ciências**, v.25, n.3, p.41-69, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p41>. Acesso em: 15 jun 2022.

MELLO, Janaina Cardoso. Museus e ciberespaço: novas linguagens da comunicação na Era Digital. **Cultura Histórica & Patrimônio**, v.1, n.2, p.6-29, 2013. Disponível em: [https://publicacoes.unifal-mg.edu.br/revistas/index.php/cultura\\_historica\\_patrimonio/article/view/01\\_art\\_v1n2](https://publicacoes.unifal-mg.edu.br/revistas/index.php/cultura_historica_patrimonio/article/view/01_art_v1n2). Acesso em: 27 jun 2022.

MORÁS, Nicole Sberse. **Comunicação Organizacional de Museus de Porto Alegre/RS, Brasil**, 2019, 159p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul – PPGCOM/UFRGS, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/196375>. Acesso em: 22 jun 2022.

MORIGI, Valdir; CHAVES, Rafael. Reflexões sobre a musealização contemporânea e o museu virtualizado. *In: IV Encontro Internacional Fronteiras e Identidades*. Anais do IV Encontro Internacional Fronteiras e Identidades, v.4, Pelotas, p.995, 2018. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/eifi/publicacoes/>. Acesso em: 15 jul 2021.

MOTTA, Fernanda Miranda de Vasconcellos; BARBOSA, Cátia Rodrigues; BARBOSA, Ricardo Rodrigues. Big Data como fonte de Inovação em Museus: o estudo de caso do Museu Britânico. **Inf. & Soc.: Est.**, João Pessoa, v.29, n.1, p.83-100, 2019. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/112084>. Acesso em: 05 set 2022.

MOURA, Rafael Muniz de. O Gerenciamento de projetos aplicado a exposições museológicas. **Revista eletrônica Jovem Museologia**, v.3, n.5, p.24–47, 2008. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/JSSS-8H8NC9/1/dissertacao\\_kleumanery.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/JSSS-8H8NC9/1/dissertacao_kleumanery.pdf). Acesso em: 23 out 2021.

MUCHACHO, Rute Maria da Silva Proença. O Museu Virtual: as novas tecnologias e a reinvenção do espaço museológico. *In: Estética, Arte e Design*. **Livro de Actas do III SOPCOM, VI LUSOCOM e II IBÉRICO**. V.I, p.579-583, 2004. Disponível em: <http://bocc.ubi.pt/pag/muchacho-rute-museu-virtual-novas-tecnologias-reinvencao-espaco-museologico.pdf>. Acesso em: 5 maio 2021.

MUCHACHO, Rute Maria da Silva Proença. **Museu e novos media: a redefinição do espaço museológico**, 2009, 114p. Dissertação (Mestrado em Museologia), Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2009. Disponível em: [http://www.museologia-portugal.net/files/upload/mestrados/rute\\_muchacho](http://www.museologia-portugal.net/files/upload/mestrados/rute_muchacho). Acesso em: 12 jan 2022.

NASCIMENTO, Marcos; MANTESSO-NETO, Virginio; AZEVEDO, Úrsula Ruchkys. **Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico**. UFRN / Biblioteca Central Zila Mamede, 84p., 2008. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/328020273\\_Geodiversidade\\_Geoconservacao\\_e\\_Geoturismo\\_trinomio\\_importante\\_para\\_a\\_protecao\\_patrimonio\\_geologico](https://www.researchgate.net/publication/328020273_Geodiversidade_Geoconservacao_e_Geoturismo_trinomio_importante_para_a_protecao_patrimonio_geologico). Acesso em: 14 de mai 2023.

NICHOLSON, Scott. Strategies for Meaningful Gamification: Concepts behind Transformative Play and Participatory Museums. **Presented at Meaningful Play**, Michigan, 2012, 16p. Disponível em: <https://scottnicholson.com/pubs/meaningfulstrategies.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.

OLIVEIRA, Amanda de Almeida; FEITOSA, Alexandre César Avelino. A difusão digital nos museus: a implantação do projeto Tainacan. **Revista Eletrônica Ventilando Acervos**, Florianópolis, v.especial, n.1, p.70-90, 2021. Disponível em: <https://pesquisa.tainacan.org/repositorio-de-pesquisa/a-difusao-digital-nos-museus-ibram-a-implantacao-do-projeto-tainacan/>. Acesso em: 15 de mai 2023.

OLIVEIRA, Fabiano Napolini. **Adaptação e avaliação da metodologia dos sete passos para o desenvolvimento de competências em produção de jogos digitais didáticos**, 2017, 201p. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação da Universidade Federal de Santa Catarina, 2017, 201p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/182732>. Acesso em: 01 nov 2021.

OLIVEIRA, Fabiano Napolini; POZZEBON, Eliane; FRIGO, Luciana Bolan. Avaliação de uma Metodologia para Desenvolvimento de Competências na Produção de Jogos Digitais Didáticos. **XIV SBGames**, Teresina, p.1094-1097, 2015. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2015/anaispdf/cultura-short/146745.pdf>. Acesso em: 26 abr 2022.

PADUA, Mariana Cantisani; NAKANO, Natalia; JORENTE, Maria José Vicentini. Explorando projetos de inovação em comunicação museológica. **Rev. Interam. Bibliot.** Medellín (Colombia), V.44, n.1, p.1-12, 2021. Disponível em: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-09762021000100003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-09762021000100003). Acesso em: 13 abr 2022.

PAIVA, A. S. **A virada decolonial na arte brasileira**. Editora Mireveja; 1ª ed., Bauru, São Paulo, 2022.

PERAYA, Daniel. As formas de comunicação pedagógica “midiatizada”: O socioeducativo e o didático. **Educação & Sociedade**, ano XVIII, n.59, p.298-307, 1997. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/46vpbMSHxjT6BHFbXLrjPfQ/?lang=pt>. Acesso em: 11 maio 2021.

PEREIRA, Marcele Regina Nogueira. **Educação Museal - Entre dimensões e funções educativas: a trajetória da 5ª Seção de Assistência ao Ensino de História Natural do Museu Nacional**, 2010, 180p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro/Museu de Astronomia e Ciências Afins, Programa de Pós-graduação em Museologia e Patrimônio, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: [http://www.unirio.br/ppg-pmus/copy\\_of\\_marcele\\_regina\\_nogueira\\_pereira.pdf](http://www.unirio.br/ppg-pmus/copy_of_marcele_regina_nogueira_pereira.pdf). Acesso em: 11 maio 2021.

PEREIRA, Grazielle Rodrigues; SOARES, Kely Cristina Marciano; PAULA, Livia

Mascarenhas; COUTINHO-SILVA, Robson. Museum-school interactions: the importance of continuing education programs for teachers in municipalities away from urban centres. **Field Actions Science Reports** [Online], v.3, p.1-8, 2011. Disponível em: <http://journals.openedition.org/factsreports/919>. Acesso em: 13 jun 2022.

PRADO, Renato Silva de Almeida. Museus nunca foram (tão) digitais. **VIRUS**, São Carlos, n. 21, 2020 [online], 10p. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/virus/virus21/?sec=4&item=15&lang=pt>. Acesso em: 29 abril 2021.

PRESS, Frank; SIEVER, Raymond; GROTZINGER, John; JORDAN, Thomas H. **Para Entender a Terra**. Bookman, 4ª Ed., Porto Alegre, 656p., 2006.

PRIMO, Alex. **Interação mediada por computador: comunicação, cibercultura, cognição**. Ed. Sulina, Porto Alegre, 240p., 2007. Disponível em: [http://www.ufrgs.br/limc/livroimc/imc\\_introducao](http://www.ufrgs.br/limc/livroimc/imc_introducao). Acesso em: 12 jun 2022.

RADER, Erika; LOVE, Renee; REANO, Darryl; DOUSAY, Tonia A.; WINGERTER, Natasha. Pandemic Minecrafting: an analysis of the perceptions of and lessons learned from a gamified virtual geology field camp. **Geosci. Commun.**, v.4, p.475–492, 2021. Disponível em: <https://gc.copernicus.org/articles/4/475/2021/>. Acesso em: 15 jun 2022.

RAGUZE, Tiago; SILVA, Régio Pierre. Gamificação aplicada a ambientes de aprendizagem. **GAMEPAD-Seminário de Games e Tecnologia**, 12p., 2016. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/7fe3e6be-385f-4e8b-96e4-933a0e63874f/Gamificac%C2%B8a~o%20aplicada%20a%20ambientes%20de%20Aprendizagem>. Acesso em: 13 abr 2022.

RAMOS, Francisco Régis Lopes. **Em nome do objeto** [livro eletrônico]: museu, memória e ensino de história. Imprensa Universitária - UFC, Fortaleza, p.218, 2020. Disponível em: [http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/56706/1/2020\\_liv\\_frlramos.pdf?fbclid=IwAR0pHu-DmDbyEpE02Uc5ucKnu\\_K0SFYE2w5a79OSb9UINYfNNBMfzstz1rc](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/56706/1/2020_liv_frlramos.pdf?fbclid=IwAR0pHu-DmDbyEpE02Uc5ucKnu_K0SFYE2w5a79OSb9UINYfNNBMfzstz1rc). Acesso em: 30 ago 2021.

RAMOS, Francisco Régis Lopes. Objeto Gerador: Considerações sobre o museu e a cultura material no ensino de história. **Revista Historiar**, v.8, n.14, p.70-93, 2016. Disponível em: <https://historiar.uvanet.br/index.php/1/article/view/234>. Acesso em 29 ago 2021.

RAMOS, Francisco Régis Lopes. **A Danação do Objeto: o Museu no Ensino de História**. Argos Editora da UnoChapecó, 1ª edição, 2008, 178p.

REMELGADO, Ana Patrícia Soares Lapa. **Estratégias de Comunicação em Museus Instrumentos de Gestão em Instituições Museológicas**, 2014, 495p. Tese (Doutorado em Museologia), Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2014. Disponível em: <https://repositorio->

aberto.up.pt/bitstream/10216/109315/2/234122. Acesso em: 17 jun 2022.

RICCA, Diego Enéas Peres. **Artefatos tecnológicos digitais interativos: estratégias projetuais para fomento da mediação de conteúdo em museus**, 2019. Dissertação (Mestrado em *Desing*), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2019. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16140/tde-03092019-103947/publico/MEDIEGOENEASPERESRICCA>. Acesso em: 08 mar 2022.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria de Minas e Energia-SME. **Mineração no Rio Grande do Sul: diagnóstico setorial e visão de futuro**. Porto Alegre, 2018. v.1, 88p., 2018. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202108/11092849-mineracao-no-rs-2018-versao-web-compressed>. Acesso em: 20 jan 2022.

SAJINČIČ; Nežka; SANDAK, Anna; ISTENIČ, Andreja. How do Slovenian Educators feel about Gamification? Interested to Know More. **Образование и саморазвитие**, v.17, n.1, p.99-109, 2022. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/358705371\\_Pre-Service\\_and\\_In-Service\\_Teachers'\\_Views\\_on\\_Gamification](https://www.researchgate.net/publication/358705371_Pre-Service_and_In-Service_Teachers'_Views_on_Gamification). Acesso em: 23 out 2022.

SANTOS, Maria Célia Teixeira Moura Santos. Museus Universitários brasileiros: novas perspectivas. *In*. **Coleção Museu, Memória e cidadania**, 4. Minc/IPHAN/DEMU, Rio de Janeiro, 256p, 2008.

SANTOS, Myrian Sepúlveda. Reflexão sobre a nova museologia. *In*: Reflexões museológicas: caminhos de vida. **Cadernos de Sociomuseologia**, cáp. IV, n. 18, p. 93-139, 2002. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/cadernosociomuseologia/article/view/363>. Acesso em: 12 jun 2022.

SARRAF, Viviane Panelli. **Reabilitação do Museu: Políticas de Inclusão Cultural por meio da Acessibilidade**, 2008, 180p. Dissertação (Mestrado), Departamento de Ciência da Informação/Escola de Comunicações e Artes/USP, 2008. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27151/tde-17112008-142728/publico/reabilitacaomuseu>. Acesso em: 24 maio 2022.

SEBASTIANY, Ana Paula; PIZZATO, Michelle Camara; PINO, José Cláudio Del, SALGADO, Tania Denise Miskinis. Visitando, pesquisando, aprendendo e brincando: uma revisão de atividades para o ensino informal de ciências. *R. B. E. C. T.*, v.5, n.2, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/85288>. Acesso em: 15 fev 2022.

SIEMENS, George. A Learning Theory for the Digital Age. **International Journal of Instructional Technology & Distance Learning**, v.2, n.1, 2005. Disponível em: [https://jotamac.typepad.com/jotamacs\\_weblog/files/Connectivism.pdf](https://jotamac.typepad.com/jotamacs_weblog/files/Connectivism.pdf). Acesso em: 06 fev 2022.

SILVA, Ariane Abrunhosa. **Educação e Museus Brasileiros: práticas educativas online e a potencialidade de uma cultura participativa**, 2018, 293p. Tese (Doutorado), Universidade de Brasília, Faculdade de Educação, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/33996>. Acesso em: 10 set 2021.

SILVA, Bruno Donizeti. **A gamificação como auxílio no processo ensino/aprendizagem**, 2017, 174p. Dissertação (Mestrado) em Planejamento e Desenvolvimento Regional da Universidade de Taubaté, 2017. Disponível em: <http://repositorio.unitau.br/jspui/handle/20.500.11874/1125>. Acesso em: 20 mar 2022.

SILVA, Renan Gomes Paiva; MANSUR, Kátia Leite; CASTRO, Aline Rocha de Souza Ferreira. Consolidação da Geodiversidade como Patrimônio e o Valor Geológico dos Monumentos do Rio de Janeiro. **Anuário do Instituto de Geociências**, v.43, n.3, p.488-497, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.11137/2020\\_3\\_488\\_497](https://doi.org/10.11137/2020_3_488_497). Acesso em: 23 dez 2021.

SOARES, Bruno C. Brulon. A experiência museológica: Conceitos para uma fenomenologia do Museu. **Revista Museologia e Patrimônio**, v.5, n.2, p.55-71, 2012. Disponível em: <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/viewFile/216/200>. Acesso em: 12 ago 2022.

SOARES, Silviane Lawall; WERLANG, Ricardo; MOESCH, Beatriz; OZORIO, Jhon Lenon; HOLSCHER, Matheus. Experiência de gestão de equipes de Educação a Distância através da metodologia ágil *Scrum*. **Revista Connect EaD**, Edição 01, 2018. Disponível em: <https://uceff.edu.br/revista/index.php/connectead/article/view/266/240>. Acesso em: 15 mar 2022.

SOARES, Marianna de Souza. **Museus universitários, encontros e redes de museus: estratégias de articulação e reconhecimento**, 2020, 248p. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/38716>. Acesso em 24 maio 2021.

SOUZA, Aline Rocha. **Geoconservação e Musealização: aproximação entre duas visões de mundo**, 2009, 172p. Os múltiplos olhares para um patrimônio. Dissertação de Mestrado, Museologia e Patrimônio, UNIRIO/MAST - RJ, 2009. Disponível em: [http://www.unirio.br/ppg-pmus/copy\\_of\\_aline\\_rocha\\_de\\_souza.pdf](http://www.unirio.br/ppg-pmus/copy_of_aline_rocha_de_souza.pdf). Acesso em: 15 mar 2022.

SOUZA, Daniel Maurício Viana. Ciência para todos? A divulgação científica em museus. **Ci. Inf.**, Brasília, DF, v.40 n.2, p.256-265, 2011. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/download/1314/1492/1971>. Acesso em: 13 out 2022.

SOUZA, Ivana Carolina Alves da Silva; ALVES, Lynn Rosalina Gama Alves. Entre museus e jogos digitais: espaços para resgatar o passado e compreender o presente. *In*: ALVES, Lynn R. G.; TELLES, Helyom Viana; MATTA, Alfredo E. R. (org.). **Museus Virtuais e Jogos Digitais: Novas linguagens para o estudo da história**. Salvador: EDUFBA, 2019. 287p.

UNISINOS. Missão e Perspectivas: 2019-2023. *In*: **Plano de desenvolvimento Institucional - PDI Unisinos**. Anexo à Resolução N.º 29/2019, 153p., 2019.

UNISINOS. **Balanco Social de 2020**. Jesuítas Brasil, 29.p, 2020. Disponível em: <https://www.unisinos.br/images/extensao/acao-social/Balanco-Social-2020.pdf>. Acesso em:

VALENTE, Maria Esther; CAZELLI, Sibebe; ALVES, Fátima. Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde**, Manguinhos, v.12 (suplemento), p.183-203, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702005000400010>. Acesso em: 07 jun. 2021.

VALENTINI, Carla Beatriz; FAGUNDES, Léa da Cruz. Comunidade de aprendizagem: a constituição de redes sociocognitivas e autopoieticas em ambiente virtual. *In*: VALENTINI, Carla Beatriz; SOARES, Eliane Maria do Sacramento (Orgs.). **Aprendizagem em ambientes virtuais** [recurso eletrônico]: compartilhando ideias e construindo cenários. Caxias do Sul, RS, Educs, p.33-44, 2010. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/aprendizagem-ambientes-virtuais/index>. Acesso em: 14 set 2021.

VILLOTA, Hugo. El sistema CIAF de clasificación fisiográfica del terreno. **Revista CIAF**, Bogotá, v.13, n.1, pp. 55-70, 1992.

VILLOTA Hugo. **Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras**. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá, 184p., 2005.

WITT, Nara Beatriz. **“Uma jóia” no Sul do Brasil: O Museu de História Natural do Colégio Anchieta, criado em 1908 (Porto Alegre/RS)**. 116p., 2016. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/151642/001012795.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 16 de mai 2023.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - Levantamento do Estado da Arte - Referências selecionadas

Tipologia	Autoria	Título	Ano	Palavras-chave da autoria	Localizado em?
Livro	Maria Célia Teixeira Moura Santos	Coleção Museu, Memória e Cidadania	2008	Museus - Aspectos educacionais. Museologia.	Disciplina PPGMusPa
Livro	Maria Margaret Lopes	O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX	2009	Lógica e filosofia da Ciências. História da Ciências e Tecnologia.	Disciplina PPGMusPa
Livro	Martha Marandino, Djana Contier, Ana Maria Navas, Alessandra Bizerra, Ana Luiza Cerqueira das Neves	Controvérsias em Museus de Ciências: Reflexão e Proposta para Educadores	2016	Museus de Ciências. Controvérsias. Educação em Ciências. Museus - Ações educativas.	Google Acadêmico; e-Disciplinas USP.
Dissertação	Paulo Cesar Manzig	Museus de Paleontologia no Brasil e a Paleontologia no Museus Brasileiros	2015	Museus de história natural - Brasil. Paleontologia - Brasil. Tempo geológico. Fósseis. Exposições.	Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp
Dissertação	Marianna de Souza Soares	Museus universitários, encontros e redes de museus: estratégias de articulação e reconhecimento	2020	Museus Universitários. Encontros de museus universitários. Fóruns de Museus Universitários. Redes de Museus Universitários.	RIUnB Repositório Institucional
Artigo	Maria-Júlia Estefânia Chelini e Sônia Godoy Bueno de Carvalho Lopes	Exposições em museus de ciências: reflexões e critérios para análise	2008	Comunicação. Exposição. Museu de ciências. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.	SciELO Brasil

Fonte: Da autora, 2021.



Artigo	Roberta Smania Marques e Rejâne Maria Lira da Silva	O Reflexo das políticas universitárias na imagem dos museus universitários: o caso dos museus da UFBA	2011	Museus Universitários. Políticas universitárias. Universidade Federal da Bahia.	Revistas Eletrônicas MAST
Artigo	Scott Nicholson	Strategies for Meaningful Gamification: Concepts behind Transformative Play and Participatory Museums	2012		SEMANTIC SCHOLAR
Artigo	Iain S. Stewart e Ted Nield	Earth stories: context and narrative in the communication of popular geoscience	2013	<i>Science communication. Public engagement. Geological outreach. Mass media. Journalism. Geo-education.</i>	Periódicos CAPES. ScienceDirect
Artigo	Ioanna Ioannou e Eleni A. Kyza	The role of gamification in activating primary school students' intrinsic and extrinsic motivation at a museum	2017	<i>Gamification. museum. internal motivation. extrinsic and intrinsic motivation. learning. historical knowledge.</i>	ACM Digital Library
Artigo	Kelvin Kristianto, Kerin Dela, Handri Santoso	Implementation of Gamification to Improve Learning in Museum	2018	<i>Gamification. Learning in Museum. Spiral Model. Kirkpatrick Model.</i>	Google Acadêmico
Artigo	Kristina Maria Madsen	The Gamified Museum - A critical literature review and discussion of gamification in museums	2018	<i>Museum. exhibition design. gamification. gamified museum. literature review</i>	AALBORG UNIVERSITET; ResearchGate
Resumo expandido	Paula Carolei	Games Pervasivos como proposta de potencialização da Comunicação Científica	2014	Game pervasivo. gamificação. comunicação científica. imersão e agência.	Revista Intercon; Google Acadêmico


**APÊNDICE B - Informações sobre reuniões realizadas para inspeção e adaptação do planejamento das metodologia *Scrum* do Ambiente Gamificado *Online***

REUNIÃO	DATA	PARTICIPANTES	FUNÇÃO/CARGO
<b>PLANEJAMENTO DO SPRINT</b>	06/11/2019	Gabriela Corrêa	LABORATORISTA: MHGEO/LAVIGEA (UNISINOS)
		Gabriel de Lima Ribeiro	ESTAGIÁRIO: Atomic Rocket Entertainment Estúdio de Jogos Digitais (UNISINOS)
		Vitória Aguiar	ESTAGIÁRIA: Atomic Rocket Entertainment Estúdio de Jogos Digitais (UNISINOS)
		Rossana Queiroz	COORDENADORA: Curso de Jogos Digitais (UNISINOS)
		Rodrigo Horodyski	COORDENADOR: Curso de Geologia; CURADOR: MHGEO/LAVIGEA (UNISINOS)
<b>METODOLOGIAS DO SPRINT</b>	19/02/2021	Lineker Echeverria	ANALISTA ADMINISTRATIVO: Unidade de Operações e Serviços (UNISINOS)
		Diego Leite oliveira	LABORATORISTA: Laboratório Avançado de Tecnologias da Informação e Comunicação - LABITICS (UNISINOS)
		Natassia Wolfart	COORDENADORA DE AMBIENTES: Unidade de Operações e Serviços (UNISINOS)
		Gabriela Corrêa	LABORATORISTA: MHGEO/LAVIGEA (UNISINOS)

Fonte: Da autora, 2023.

## ANEXOS

### ANEXO A - Página inicial do pré-projeto referente a implantação de *Tour Virtual Interativo* para o MHGEO, elaborado a partir da reunião *Online* (revisão do *Sprint*) do dia 30 de junho de 2021 e de trocas anteriores



**UNISINOS**

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS  
Escola Politécnica. Setor C09 - Sala 103/104

**LABORATÓRIO DE HISTÓRIA DA VIDA E DA TERRA (LAVIGEA)  
MUSEU DE HISTÓRIA GEOLÓGICA DO RIO GRANDE DO SUL (MHGEO)**

---

**PRÉ-PROJETO:**

**IMPLANTAÇÃO DE TOUR VIRTUAL INTERATIVO NO MHGEO-  
UNISINOS: DEFINIÇÕES DA REUNIÃO 30/06/2021**

*Diego Leite de Oliveira (LABTICS)*  
*Gabriel Aita Ost (LABTICS)*  
*Gabriela da Rosa Corrêa (LAVIGEA/MHGEO)*  
*Henrique Bavaresco (ESTAGIÁRIO MHGEO)*  
*Lineker de Medeiros Echeverria (UAOS - Laboratório)*  
*Curador MHGEO: Rodrigo Scalise Horodyski*

**1. INTRODUÇÃO**

O Museu de História Geológica do Rio Grande do Sul (MHGEO) é um patrimônio científico-cultural de geociências da UNISINOS. Desde os projetos de sua implantação, foi pensado como recurso interdisciplinar facilitador nas atividades desenvolvidas pela Universidade com a comunidade externa, principalmente de escolas do ensino fundamental e médio, além de ser elemento de atração para a comunidade interna universitária. Além do papel social do Museu, o MHGEO é um espaço com potencial de atrair novos alunos para a Universidade.

O MHGEO-UNISINOS está recebendo aproximadamente 150 turmas escolares por ano em diferentes ações educativas. Contudo, o mundo foi surpreendido pela pandemia da Covid-19 em 2020, sendo necessário o encerramento das atividades presenciais do Museu como medida de prevenção para diminuir a proliferação do vírus. Diante disso, a partir de reunião *Online* do dia 30 de junho de 2021 e de outras trocas anteriores, define-se como objetivo, propor estratégia de acesso *Online* - *Tour Virtual* com atividades interativas para o usuário-visitantes, como ferramenta de comunicação museal e ação educativa inovadora para o período pandêmico e pós-pandêmico no MHGEO.

Fonte: MHGEO, 2021

**ANEXO B - Página inicial da ata de reunião referente retrospectiva do Projeto de *Tour Virtual Interativo e Ambiente Gamificado* para o MHGEO, elaborado a partir da reunião *Online* (retrospectiva do *Sprint*) do dia 05 de outubro de 2021**



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS  
Escola Politécnica – C 09 103/104

LABORATÓRIO DE HISTÓRIA DA VIDA E DA TERRA - LAVIGEA  
MUSEU DE HISTÓRIA GEOLÓGICA DO RS – MHGEO UNISINOS

---

**ATA DE REUNIÃO *ONLINE* – 05 OUT 2021.**

**Projeto *Tour Virtual e Ambiente Gamificado***

**MUSEU DE HISTÓRIA GEOLÓGICA DO RIO GRANDE DO SUL – MHGEO UNISINOS**

**Participantes:**

Diego Leite de Oliveira

Fernando Marson

Gabriel Aita Ost

Gabriel de Lima Ribeiro

Gabriela da Rosa Corrêa

Henrique Bavaresco

Lineker de Medeiros

Natassia Wolfart

Valter Pavoni

Vitória Aguiar

A reunião iniciou com a Laboratorista Gabriela Corrêa fazendo uma breve apresentação em *Slides* do espaço museológico MHGEO UNISINOS e introduzindo a ideia de implantação de um Ambiente Virtual que seja de múltiplas experiências – *Tour Virtual + Ambiente Gamificado*. Após, o Professor Fernando Marson tomou a palavra questionando se há na Universidade uma câmera 360°. Lineker informou que a universidade tem este tipo de câmera, contudo, teria que verificar suas funcionalidades.

Prof. Fernando destacou que quanto Universidade é possível executar o projeto. Ao longo da conversa, foi indicado que a equipe do *Atomic Rocket Entertainment* Estúdio de Jogos

Fonte: MHGEO, 2021