

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Vanessa Eschiletti Almeida

O JOGO E A PALEONTOLOGIA: UMA ABORDAGEM DE ENSINO NÃO-FORMAL

Porto Alegre

2024

Vanessa Eschiletti Almeida

O JOGO E A PALEONTOLOGIA: UMA ABORDAGEM DE ENSINO NÃO-FORMAL

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Área de habilitação: Licenciatura em Ciências Biológicas

Orientador: Dr. Heitor Francischini

Porto Alegre

2024

VANESSA ESCHILETTI ALMEIDA

O JOGO E A PALEONTOLOGIA: UMA ABORDAGEM DE ENSINO NÃO-FORMAL

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Porto Alegre, 01 de fevereiro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Heitor Francischini
Instituto de Geociências, UFRGS

Prof. Rualdo Menegat
Instituto de Geociências, UFRGS

Profa. Amanda Goulart Rodrigues
Instituto de Geociências, UFRGS

CIP - Catalogação na Publicação

Almeida, Vanessa Eschiletti
O JOGO E A PALEONTOLOGIA: UMA ABORDAGEM DE ENSINO
NÃO-FORMAL / Vanessa Eschiletti Almeida. -- 2024.
48 f.
Orientador: Heitor Francischini.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto
de Biociências, Licenciatura em Ciências Biológicas,
Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. paleontologia. 2. jogo educativo. 3. jogo
digital. 4. jogo sério. I. Francischini, Heitor,
orient. II. Título.

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

Sonhador é quem consegue encontrar o próprio caminho ao luar e, como punição, vê o alvorecer antes do resto do mundo.

Oscar Wilde

RESUMO

A Paleontologia é um tema que desperta a curiosidade da maioria das pessoas. Apesar disso, ela é frequentemente negligenciada dentro da perspectiva de ensino formal. Métodos e espaços de ensino não-formais podem ser ferramentas valiosas no auxílio à aprendizagem. Assim, esse trabalho tem por objetivo a criação e aplicação com população teste de um protótipo de jogo educativo digital que se passe no Museu de Paleontologia da UFRGS Irajá Damiani Pinto, localizado no Instituto de Geociências e promova interação entre o jogador e a exibição, intitulado “Um Mistério no Museu”. A análise do jogo foi feita por meio de questionário misto, utilizando a Escala Likert e também perguntas dissertativas, respondido por uma população teste composta por 11 pessoas. O protótipo foi considerado eficiente como jogo educativo e capaz de auxiliar na compreensão e memorização de temas relacionados à paleontologia. O público-alvo do protótipo são alunos do Ensino Médio ou pessoas cursando disciplinas iniciais de paleontologia, mas ainda são necessários maiores ajustes no conteúdo e na jogabilidade, para tornar o jogo atrativo o suficiente para ser jogado de forma espontânea.

Palavras chave: paleontologia, jogo educativo, jogo digital, jogo sério.

ABSTRACT

Despite arousing curiosity in most people, Paleontology is often neglected from a formal teaching perspective. Non-formal teaching methods and spaces can be valuable tools in aiding learning. Thus, this work aims to create and apply with a test population a prototype of a digital educational game entitled “A Mystery in the Museum”, that takes place at the UFRGS Irajá Damiani Pinto Museum of Paleontology, in the Institute of Geosciences, and promotes interaction between the player and the exhibition. The game was analyzed through a questionnaire that used both Likert Scale and essay questions, answered by a test population of 11 people. The prototype was considered efficient as an educational game and capable of helping to understand and remember topics related to paleontology. The prototype's target audience is high school students or people taking initial paleontology courses. However, further adjustments to the content and gameplay are still needed to make the game attractive enough to be played spontaneously.

Key words: paleontology, educational games, digital games, serious games

SUMÁRIO

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	7
1.1. OBJETIVO GERAL.....	8
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
3. METODOLOGIA	12
3.1. CRIAÇÃO DO JOGO.....	13
3.2. VALIDAÇÃO.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4.1. SOBRE A POPULAÇÃO TESTE.....	17
4.2. EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO.....	18
4.3. APLICABILIDADE.....	22
4.4. CONHECIMENTO	26
5. CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS.....	34
APÊNDICE I: Termo de consentimento livre e esclarecido a ser preenchido e assinado por todos os participantes da fase de validação do jogo.	37
APÊNDICE II: Questionário avaliativo para a validação do jogo.....	38
APÊNDICE III: Convite enviado por e-mail pela COMGRAD do Curso de Graduação de Licenciatura em Ciências Biológicas.....	45
APÊNDICE IV: Carta de anuência assinada pela COMGRAD do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e pela direção do Museu de Paleontologia da UFRGS Irajá Damiani Pinto para enviar convite por e-mail aos alunos.	46
APÊNDICE V: Página do projeto, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), na Plataforma Brasil.	47

1. INTRODUÇÃO

Paleontologia significa o estudo da vida antiga (do grego, *palaios* = antigo e *logos* = estudo), sendo a ciência que se ocupa do estudo das formas de vida do passado através do registro geológico, ou seja, dos fósseis (CARVALHO, 2010). Nosso planeta tem cerca de 4,5 bilhões de anos, e há indícios de que a vida tenha surgido por volta de 4 bilhões de anos. Nesse quadro, os fósseis representam menos de 1% da diversidade que já existiu (ibidem). Apesar disso, algumas das formas de vida que existiram no passado causam fascinação no público em geral. Franquias de filmes de sucesso como “Jurassic Park” e “A Era do Gelo”, além do uso de espécies fósseis em filmes de suspense, como “Megalodon”, mostram o quanto a paleontologia permeia o imaginário popular.

O ensino em geral, incluindo o das ciências biológicas, tem cada vez mais cedo nas séries escolares se voltado para as provas de vestibular e, por causa disso, muitos assuntos acabam sendo negligenciados (ALMEIDA et al., 2013). A paleontologia é um dos temas transversais ao vestibular, e tende a ser abordada de maneira superficial, com ênfase apenas em assuntos referentes à evolução biológica e à origem da vida (NOBRE & FARIAS, 2015). Também foi verificado por Silva et al. (2021) que grande parte dos livros didáticos tratam do assunto de forma isolada, sem incentivos ao diálogo ou à uma visão crítica do processo. Une-se a isso, uma abordagem por parte dos professores que se mostra bastante próxima do senso comum, possivelmente devido à influência da mídia (NOBRE & FARIAS, 2015), que tende a abordar os temas de forma simplista, reduzindo a paleontologia ao “estudo dos dinossauros” (IZAGUIRRY et al., 2013).

Apesar de sua presença reduzida no ambiente escolar, a paleontologia tem papel importante em uma formação cidadã. Ela é uma ciência interdisciplinar, inclusive servindo de ponte entre os conhecimentos das Ciências da Natureza e outras áreas do conhecimento (SILVA et al., 2021). Além disso, permite a compreensão de fenômenos ambientais ocorridos ao longo da história geológica da Terra - e que ocorrem ainda hoje - em conjunto com a história da biota do planeta (SILVA & COSENZA, 2019). Além de permitir a compreensão de processos naturais complexos, ela tem papel importante na disseminação do conhecimento científico, e na conscientização para uma valorização da vida na Terra (MENDES, NUNES &

PIRES, 2015), pois permite que o ser humano se insira na história do planeta e se entenda como parte do meio ambiente (SILVA & COSENZA, 2019).

Algumas das dificuldades encontradas para a inserção da paleontologia no ambiente escolar são a falta de conhecimentos específicos, de metodologias diferenciadas e de materiais didáticos que consigam aproximar o estudante da matéria (IZAGUIRRY et al., 2013). Além disso, existe uma grande distância entre a linguagem acadêmica e a linguagem cotidiana do aluno e uma falta de conexão entre o currículo escolar e as experiências vivenciadas no dia a dia (SCHWANKE & SILVA, 2010). Também tem que se levar em conta as dificuldades para uma formação continuada dos professores, e a dificuldade de atualização frente aos conhecimentos científicos emergentes (ALMEIDA et al., 2013).

A curiosidade pelos organismos que viveram no passado e que já não existem hoje é uma ferramenta valiosa para o ensino de paleontologia (NEVES, CAMPOS & SIMÕES, 2015). O uso de figuras já conhecidas dos estudantes (como “tigre-dentes-de-sabre”, “mamute” e “dinossauro”), em conjunto com eventos geológicos e biológicos marcantes que aconteceram durante os 4,5 bilhões de anos de existência da Terra (como a Explosão de Vida do Cambriano, ou o Episódio Pluvial do Carniano), pode ajudar a despertar o interesse dos alunos pela ciência, e conseqüentemente tornar assuntos relativos à disciplina mais fáceis de compreender. Como colocado por Silva et al. (2021), vivemos um cenário de negação da ciência atualmente, portanto, utilizar mecanismos que tragam a ciência para mais perto da realidade do público, e que ajudem a observar o mundo de maneira crítica, é essencial.

O jogo educativo, nesse sentido, pode servir de ponte para o aprendizado. O sucesso de páginas de jogos educativos digitais, como Racha Cuca (<https://rachacuca.com.br/>) e Ludo Educativo (<https://www.ludoeducativo.com.br/pt/>) demonstram que esse tipo de ferramenta funciona e consegue capturar o interesse do estudante. Assim, através do jogo, o processo de aprendizagem ocorre naturalmente e tem na participação ativa do aluno um facilitador.

1.1. OBJETIVO GERAL

Levando em consideração as dificuldades da inserção da paleontologia na sala de aula, esse trabalho teve por objetivo a criação e aplicação do protótipo de uma atividade interativa para o ensino de paleontologia que possa ser utilizada fora do ambiente escolar, dentro de uma perspectiva não-formal do ensino. A atividade em questão é um jogo digital, que ficará hospedado no site do Museu de Paleontologia da UFRGS Irajá Damiani Pinto (MPIDP; <https://www.ufrgs.br/museupaleonto/>).

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver um protótipo de jogo digital que simule uma visita ao MPIDP;
- Utilizar o jogo com uma população teste e verificar se a atividade proposta pode ser classificada como um jogo digital;
- Verificar se a atividade desperta o interesse do usuário o suficiente para ser utilizada de forma espontânea;
- Verificar a qual público se adequam as informações contidas no jogo;
- Quantificar as opiniões sobre o jogo na fase de teste para modificações posteriores a este trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para uma ciência que enfrenta dificuldades de se inserir na programação escolar, mas tem um grande apelo para o público leigo, como é o caso da paleontologia, uma forma de tornar a informação acessível é recorrer à educação não-escolar. A educação não-escolar é aquela que está fora da educação sistematizada pelas escolas, abarcando todas as possibilidades educativas na vida do indivíduo, sendo um processo permanente. Dentro da educação não-escolar, podemos destacar a educação informal, que se dá no âmbito da socialização do

indivíduo, e a educação não-formal, aquela que ocorre “no mundo da vida”, principalmente em espaços coletivos (GOHN, 2006).

Jogos e outras atividades lúdicas como práticas pedagógicas têm papel facilitador e motivador no processo de aprendizagem (NEVES, CAMPOS & SIMÕES, 2015), e têm sido frequentemente utilizados por profissionais da educação formal e não-formal para o auxílio pedagógico e divulgação científica (MELO et al. 2007). Soares (2015) disponibilizou diversos jogos de tabuleiro para o ensino de paleontologia na sala de aula, sendo que os jogos “Tafonogame” (PRETTO et al., 2015) e “Paleodetetive” (NEVES, CAMPOS & SIMÕES, 2015) foram testados em oficinas. O primeiro foi utilizado com alunos do 2º e 3º anos do ensino médio (BORSONELLI & RODRIGUES, 2019), já o segundo foi testado por alunos do 8º ano do ensino fundamental (NEVES, CAMPOS & SIMÕES, 2008), e ambos os jogos obtiveram sucesso, conseguindo capturar o interesse dos estudantes.

Já Mendes, Nunes e Pires (2015) e Melo et al. (2007) propuseram modelos de oficina em que os alunos aprendem sobre a paleontologia por meio de trabalhos de artesanato, estimulando a criatividade e destreza manual. Almeida et al. (2013) trouxeram alunos do 7º ano para dentro da universidade, permitindo que visitem a coleção fossilífera do laboratório, demonstrando a importância desse ambiente na disseminação do conhecimento científico. Enquanto Reuss e Garduski (2001) formularam uma abordagem lúdica para a disciplina “Historical Geology and Paleontology”, da Universidade Tufts, (Massachusetts, Estados Unidos) transformando-a em um “jogo de laboratório”. Todas essas abordagens tiveram sucesso, prendendo a atenção dos estudantes e demonstrando de que forma a Paleontologia pode ser aplicada de modo eficiente na formulação de jogos e atividades lúdicas.

O jogo tem o papel de ser algo divertido, de ser um passatempo, e tem grande potencial para despertar interesse e motivação em quem joga (NEVES, CAMPOS & SIMÕES, 2015). Quando se considera os jogos para computador, esses são capazes de atrair e prender a atenção de forma efetiva, e são uma das formas de entretenimento mais interessantes já criadas pelo homem (SIMKOVA,

2014). Além disso, a sociedade em que vivemos se torna cada vez mais dependente das novas tecnologias (MÜNCHEN & SCHWANKE, 2020), principalmente as gerações mais novas, que passam muito tempo conectadas à internet e utilizando aparelhos eletrônicos (SANTOS & LEITE, 2019).

Quando o aprendizado acontece de forma divertida e o aluno faz parte do processo, a assimilação dos conteúdos ocorre naturalmente (NEVES, CAMPOS & SIMÕES, 2008). Recursos digitais têm tido seu potencial educativo explorado cada vez com mais frequência (MÜNCHEN & SCHWANKE, 2020; SANTOS & LEITE, 2019), e isso inclui os jogos para computador e dispositivos móveis. Simkova (2014) aponta 12 fatores que fazem os jogos divertidos e engajadores:

- 1.São uma forma de entretenimento;
- 2.São uma forma de brincadeira;
- 3.Têm regras;
- 4.Têm objetivos;
- 5.São interativos;
- 6.São adaptativos;
- 7.Resultados dependem de *feedback*;
- 8.Têm problemas que precisam ser resolvidos;
- 9.Representação e história;
- 10.Interação;
- 11.Conflito/rivalidade/desafio;
- 12.O jogador pode perder para o próprio jogo.

Esses fatores devem ser levados em consideração durante a produção de jogos para torná-los mais atraentes. Além disso, quando o estudante consegue interagir com ideias e teorias científicas a partir de sua inclusão na narrativa do jogo, se forma uma ponte que ajuda a quebrar a separação entre os alunos e aquilo que estão aprendendo (FLYNN & HARDMAN,2019). Um tipo de jogo que consegue cumprir essa função é a ficção interativa (*Interactive Fiction – IF*). Esse tipo de jogo é centrado em interações com base em texto e proporciona cenários de solução de

problemas que fazem os jogadores manterem o foco mais em pensamentos do que em ações (GRANADE, 2021). De forma semelhante, “gamebooks” também proporcionam aventuras focadas em histórias, diferindo das IFs por utilizarem gráficos mais elaborados.

As teorias científicas muitas vezes são percebidas como dogmáticas, autoritárias e impessoais (FLYNN & HARDMAN, 2019), e, portanto, têm muito a ganhar com uso de tecnologias que promovam a interatividade com a população. Além disso, o uso dos jogos de computador apresenta benefícios como: permitir que o próprio estudante escolha quando vai aprender, ser mais adaptável ao ritmo de aprendizado do aluno e permitir que o aluno aprenda sem perceber que está aprendendo (SIMKOVA,2014).

No entanto, é importante ressaltar que esse recurso não substitui de forma alguma o papel do professor, pois o emprego de recursos educativos não garante resultados positivos e seu sucesso está diretamente ligado à orientação recebida pelos participantes do processo (NEVES, CAMPOS & SIMÕES, 2015). A orientação que o jogador recebe é estática, no sentido de que ela é formulada previamente, durante a programação do jogo, e depende da capacidade dos programadores de prever dificuldades/dúvidas que possam ocorrer. Além disso, como ressalta Simkova (2014), a qualidade do diálogo em jogos de computador é muito menor do que as interações e conversas reais. Sendo assim, jogos de computador têm caráter complementar à educação formal, não substituindo a importância de conteúdos paleontológicos na sala de aula.

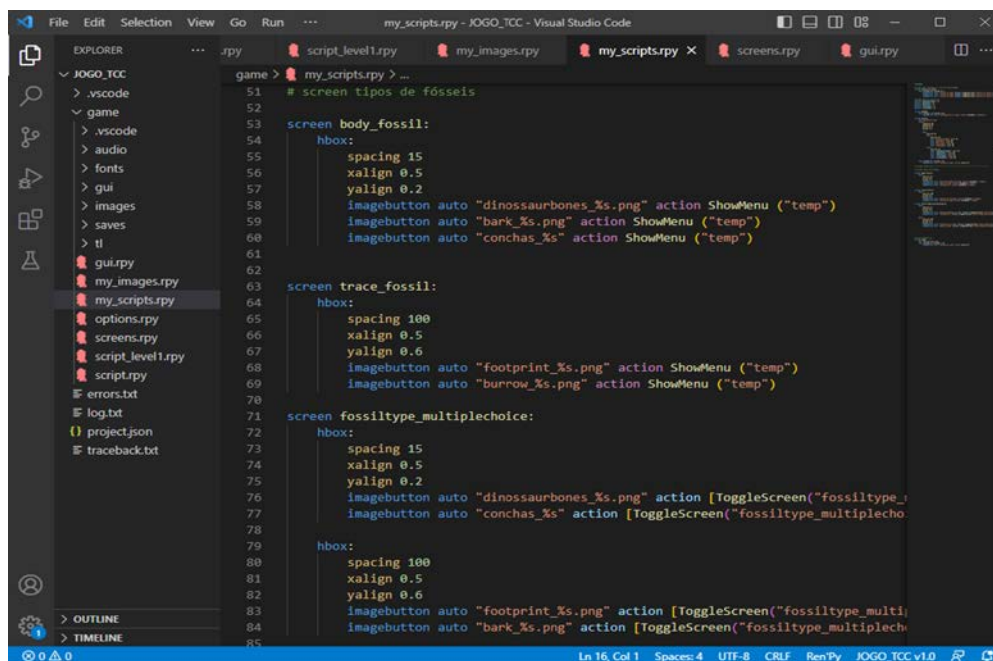
3. METODOLOGIA

A presente pesquisa é metodológica e descritiva e foi dividida em duas etapas. A primeira tratou-se da criação e desenvolvimento de um jogo digital, e a segunda foi a aplicação do jogo com uma população teste. Ambas as etapas são descritas com mais detalhes a seguir.

3.1. CRIAÇÃO DO JOGO

Primeiramente foi criado um jogo para computador do tipo “ficção interativa”. Para tanto, foi utilizado o programa motor de jogo (*game engine*) “Ren’py”, que é do tipo *open source* (código aberto) e de programação simples.

A construção gráfica do jogo foi feita utilizando fotos do MPIDP (cortesia de Luiz Flávio Lopes) e figuras disponíveis em bancos de imagens (Freepik e Pixabay) modificadas com o *software* gratuito de edição de imagens “Paint.net”. Para a inserção das imagens no jogo foi utilizado o *software* Visual Studio Code (VSCode). As alterações de *scripts* e desenvolvimento geral do jogo também foram feitas utilizando VSCode (fig. 1).



```

51 # screen tipos de fósseis
52
53 screen body_fossil:
54     hbox:
55         spacing 15
56         xalign 0.5
57         yalign 0.2
58         imagebutton auto "dinossaurbones_%s.png" action ShowMenu ("temp")
59         imagebutton auto "bark_%s.png" action ShowMenu ("temp")
60         imagebutton auto "conchas_%s" action ShowMenu ("temp")
61
62
63
64 screen trace_fossil:
65     hbox:
66         spacing 100
67         xalign 0.5
68         yalign 0.6
69         imagebutton auto "footprint_%s.png" action ShowMenu ("temp")
70         imagebutton auto "burrow_%s.png" action ShowMenu ("temp")
71
72
73 screen fossiltype_multiplechoice:
74     hbox:
75         spacing 15
76         xalign 0.5
77         yalign 0.2
78         imagebutton auto "dinossaurbones_%s.png" action [ToggleScreen("fossiltype_
79         imagebutton auto "conchas_%s" action [ToggleScreen("fossiltype_multiplecho
80
81     hbox:
82         spacing 100
83         xalign 0.5
84         yalign 0.6
85         imagebutton auto "footprint_%s.png" action [ToggleScreen("fossiltype_multi
86         imagebutton auto "bark_%s.png" action [ToggleScreen("fossiltype_multiplecho

```

Figura 1: Página de VSCode mostrando parte da codificação de uma das páginas do jogo.

O objetivo do jogo é transportar os jogadores para o MPIDP, fazendo com que percorram a exposição através de interações com o ambiente e de reflexões sobre os acontecimentos visualizados. Cada jogador traça uma narrativa diferente de acordo com as respostas marcadas, criando um percurso individualizado. As interações são codificadas em um sistema de pontos que pode ser acessado a qualquer momento do jogo.

A fim de tornar a experiência mais interessante para o usuário e seguindo as diretrizes para jogos digitais sugeridas por Simkova (2014), foi criado para o jogo um

enredo no qual o jogador é colocado como personagem principal e deve ajudar a personagem Juliana (*avatar* interativo do jogo, fig. 2) a salvar o museu de um traficante de fósseis. Além de Juliana, no momento, o jogo conta com mais dois personagens, um cachorrinho (fig. 2), que entra no museu e tem por objetivo servir de obstáculo na descoberta do que está acontecendo dentro do museu, e o traficante de fósseis (fig.2). Como jogos digitais são materiais de construção constante, no futuro pretende-se adicionar mais personagens para aumentar a complexidade do jogo.



Figura 2: Personagens do jogo, da esquerda para direita, Juliana, o *avatar* interativo e guia durante a visita, o cachorro, que pode ser nomeado pelo jogador, e o vilão da história, um traficante de fósseis que tenta roubar o museu.

Em conjunto com o enredo principal do jogo, existe o contexto da visita ao museu, no qual o jogador precisa responder perguntas conforme vai visitando os diferentes períodos geológicos representados por painéis da exposição do MPIDP (fig.3).

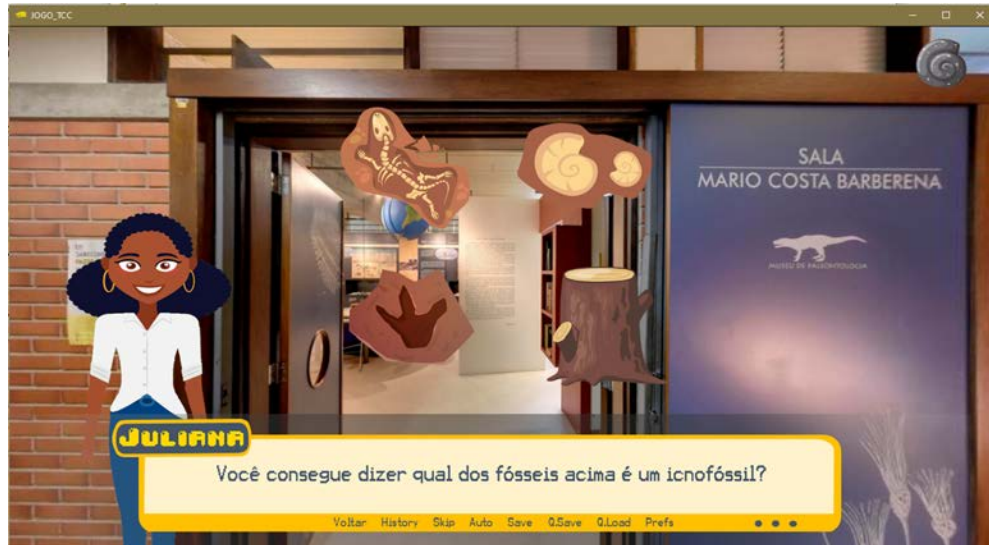


Figura 3: Exemplo de pergunta feita durante o jogo.

Ao final do jogo, ocorre uma última interação baseada nas respostas que foram dadas durante o jogo, podendo resultar em um final positivo (o jogador salva os fósseis e o museu, fig. 4) ou negativo (o traficante de fósseis consegue levar todos os fósseis e o museu precisa ser fechado permanentemente, fig. 5).



Figura 4: Imagem mostrando o final positivo do jogo (caso o jogador consiga salvar o museu).



Figura 5: Imagem mostrando o final negativo, em que o museu precisa ser fechado após a fuga do vilão.

3.2. VALIDAÇÃO

Após o final da etapa de desenvolvimento inicial, o jogo passou pela etapa de validação com uma população teste. O convite (Apêndice III) para jogar foi enviado por e-mail pela Comissão de Graduação do curso de Ciências Biológicas (COMGRAD-BIO), conforme a carta de anuência assinada pela mesma (Apêndice IV), a fim de aumentar o alcance da pesquisa. Participaram da pesquisa 11 pessoas, e as características da população teste são abordadas em mais detalhes na seção “4.1 sobre a população teste”.

Após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice I), o participante é direcionado a um *link* para baixar o jogo “Um Mistério do Museu”. Ao finalizar a partida, os jogadores responderam um questionário disponibilizado via “google forms” (<https://forms.gle/SA5ADmaStLAK7HBU8>). O questionário foi adaptado de Savi et al. (2010) e contou com questões que utilizaram a Escala Likert (45 questões), onde o participante da pesquisa é orientado a marcar o seu nível de concordância com cada uma delas de acordo com cinco níveis: concordo totalmente, concordo parcialmente, neutro (nem concordo, nem discordo), discordo parcialmente e discordo totalmente (ROBBINS & HEIBERGER, 2011). Além disso, também foram feitas perguntas descritivas (12 questões).

O questionário foi dividido em três categorias: (1) experiência do usuário, que avaliou aspectos da jogabilidade e interação do jogador com o ambiente do jogo; (2) aplicabilidade, que avaliou a capacidade do jogo a manter o usuário motivado e possíveis dificuldades de utilização do jogo; e (3) conhecimento, que avaliou o conteúdo e a qual público o jogo estaria adequado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta dos dados resultou em uma análise de diferentes aspectos do jogo, listados no item 3.2 e cujos resultados são descritos nos itens abaixo, bem como a descrição da população teste.

4.1. SOBRE A POPULAÇÃO TESTE

O jogo foi testado por 11 pessoas, com idades entre 23 e 63 anos. A escolaridade variou entre nível médio e pós-graduação, sendo que 63,3% possuem pós-graduação e apenas 1 respondente (9,1%) tem nível médio, enquanto a escolaridade dos restantes é ensino superior completo (9,1%) ou incompleto (18,2%).

As áreas de estudo da população teste também são bastante variadas: 18,2% Licenciatura em Ciências Biológicas, 18,2% Licenciatura em Geografia, 9,1% Bacharelado em Geografia, 9,1% Bacharelado em Geologia e 36,4% possuem outras graduações. Já quanto à pós-graduação, 45,2% dos respondentes são da área de Geociências. Além disso, 45,5% dos respondentes são licenciados/licenciandos e são ou pretendem ser professores.

É importante ressaltar que o baixo número amostral da pesquisa limita a significância das respostas. Além disso, a grande porcentagem de participantes com pós-graduação em Geociências (mesma área do jogo proposto) também pode gerar viés, já que as informações contidas no jogo podem ser muito fáceis para esse público, gerando monotonia.

4.2. EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

A grande maioria dos participantes considerou que a atividade proposta pode ser classificada como um jogo, com 9 dos participantes concordando totalmente com essa afirmação, 1 concordando parcialmente, e uma resposta neutra.

A partir disso, as características sobre a experiência do usuário durante o jogo foram divididas em 4 subcategorias propostas por Savi et al. (2010) e adaptadas para melhor abranger as características de jogos digitais: divertimento, desafio, interatividade e imersão.

Quanto ao divertimento, pode-se afirmar que o jogo foi considerado divertido pelos participantes, conforme o gráfico (fig. 6), já que a maioria dos participantes respondeu positivamente aos fatores analisados. Cerca de 63,7% dos participantes concordaram com a afirmação de que gostariam de continuar o jogo por bastante tempo (27,3% totalmente e 36,4% parcialmente), já 18,2% discordaram totalmente e 18,2% responderam de forma neutra. A maioria dos participantes também afirmou que jogaria novamente (72,7%).

Já as respostas para as afirmações “algumas coisas do jogo me irritaram” e “fiquei torcendo para o jogo acabar logo”, foram majoritariamente negativas, sendo que 54,6% e 72,8%, respectivamente, discordaram dessas afirmações. No entanto, cerca de 54,6% acharam o jogo “muito parado”, enquanto 45,4% discordaram da afirmação. Não houve respostas neutras para esse dado.

Em partes, o ritmo do jogo se dá pela natureza das IFs, que são jogos baseados em texto. Por outro lado, aumentar a interatividade com o cenário e número de personagens, deixando a história mais complexa pode ajudar a prender melhor a atenção do usuário.

Também deve-se considerar que a maioria dos jogadores que achou o jogo parado (100% dos que concordaram totalmente) são de outras áreas, que não tem paleontologia como componente curricular. Assim, pode ser que dificuldades com o conteúdo do jogo tenham diminuído o ritmo dos jogadores. Deixar a história mais complexa também pode ajudar nesse aspecto, aumentando o intervalo de tempo entre uma questão sobre paleontologia e outra, e deixando o jogo mais interessante para esse público.

Divertimento

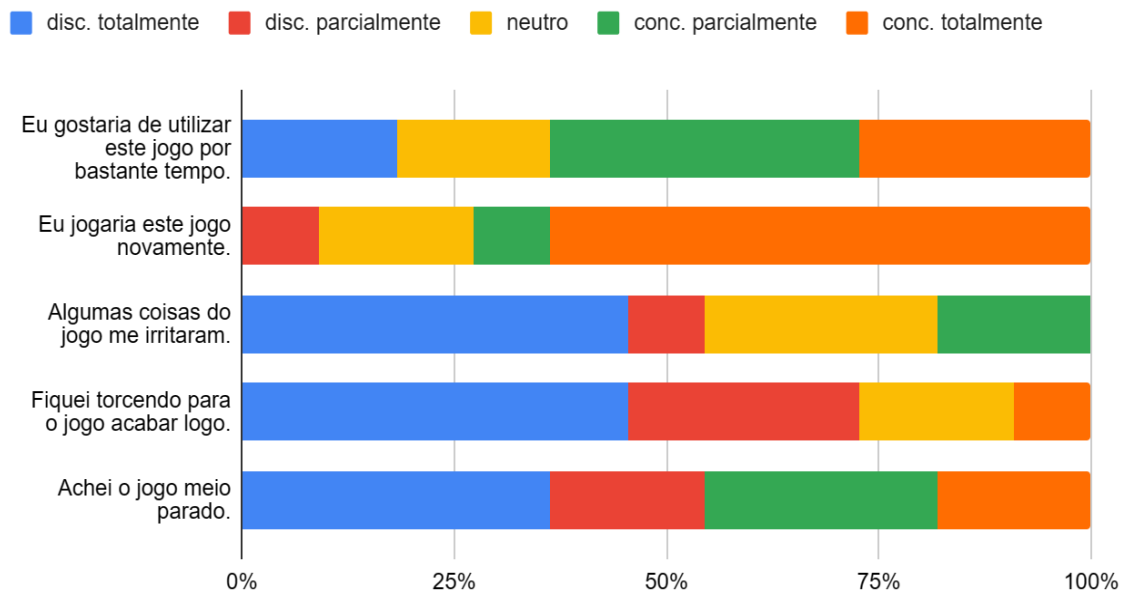


Figura 6: Gráfico comparando as respostas dos diferentes fatores analisados na categoria “divertimento”. Abreviações: Conc. (concordo), disc. (discordo).

No aspecto desafio (fig. 7), 72,7% dos respondentes concordaram (total ou parcialmente) que gostaram do jogo e não se sentiram ansiosos ou entediados, 18,2% discordaram parcialmente e 9,1% responderam de forma neutra. Quanto a ter motivação para continuar a jogar, 81,8% dos participantes responderam positivamente, com 18,2% discordando parcialmente.

A maioria dos participantes achou o ritmo em que novos desafios aparecem apropriado (45,5%) ou parcialmente apropriado (9,1%). Essa pergunta também teve grande número de respostas neutras (36,4%). Apesar disso, é importante ressaltar que alguns dos participantes que não são de áreas de estudo relacionadas à paleontologia relataram ter algumas dificuldades com o conteúdo do jogo.

Além disso, a grande maioria dos participantes (72,7%) sentiu que estava tendo progresso durante o jogo. Apenas 9,1% sentiram que não estavam tendo progresso. Um dos fatores apontados pela população teste e que poderia aumentar o sentimento de progresso durante o jogo é manter um placar com uma pontuação geral visível durante o decorrer do jogo. No momento, o placar fica em uma tela separada que o jogador pode acessar durante qualquer momento do jogo.

Outro ponto que pode melhorar esse fator do jogo é adicionar mais sinais visuais de que uma resposta ou atividade concluída foi pontuada, pois houve jogadores que não perceberam que certas partes do jogo eram pontuadas.

Desafio

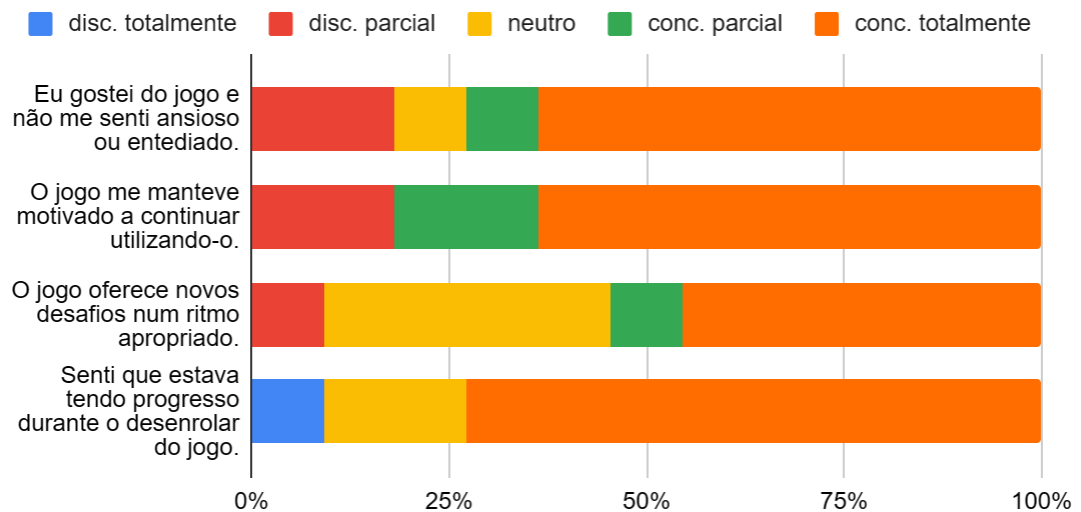


Figura 7: Gráfico com as proporções das respostas para diferentes fatores analisados na categoria “desafio” do jogo. Abreviações; Conc. (concordo), disc. (discordo).

Quanto à imersividade (fig. 8), o jogo se mostrou moderadamente imersivo. 63,6% dos respondentes concordam em alguma medida (54,5% totalmente e 9,1% parcialmente) que perderam a noção do tempo enquanto jogavam. Já 18,2% discordaram parcialmente e 9,1% discordam totalmente. Os outros 9,1% responderam de forma neutra.

Quanto a se sentirem mais no ambiente do jogo que no mundo real, a maior parte dos participantes (54,5%) respondeu de forma neutra, e o restante dos participantes se distribuiu igualmente (18,2% cada) entre discordo parcialmente, concordo parcialmente e concordo totalmente.

A maioria dos respondentes se esforçou para ter bons resultados (72,7%). É provável que aqueles que se esforçaram pouco (18,2%), ou não se esforçaram (9,1%), tenham achado o jogo muito fácil, já que todosesses já têm algum conhecimento prévio de paleontologia(graduação em biologia ou geologia epós-graduação em geologia). Cerca de 54,6% dos participantes não sentiram, ou quase

não sentiram, vontade de desistir do jogo em algum momento, enquanto 36,4% sentiram vontade de desistir.

O protótipo ainda apresenta erros que foram relatados pelos usuários como: a tela piscando junto com a mudança das imagens, caminhos que não têm saída, erros de digitação e o indicador do *mouse* desaparecendo da tela. Esses são fatores que afetam tanto a imersividade quanto o divertimento, pois retiram o jogador da história que estão vivenciando e causam irritação, prejudicando o aprendizado que poderia ser atingido ao se jogar.

Imersão

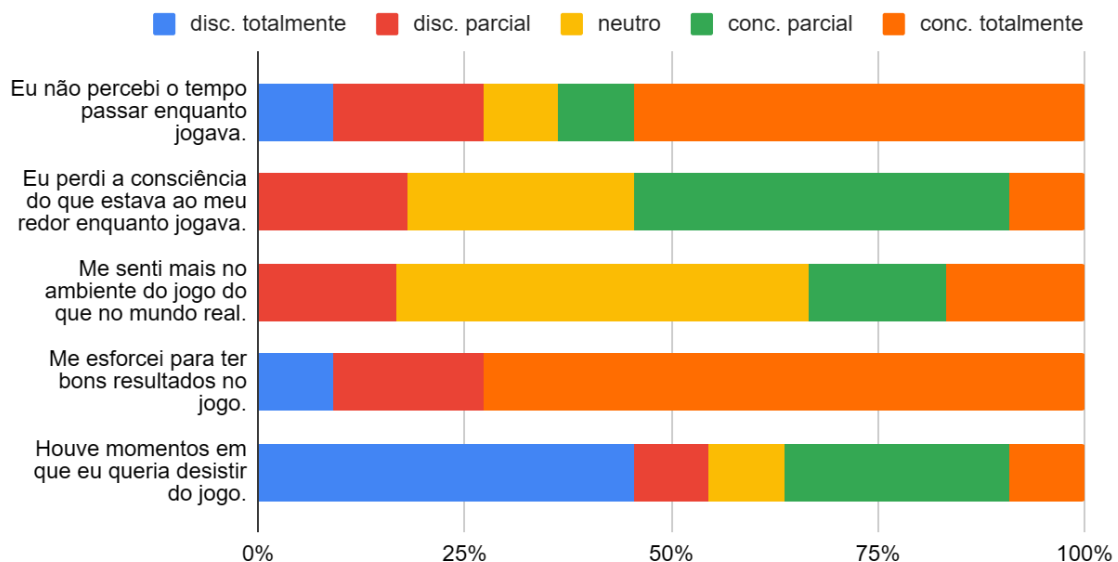


Figura 8: Gráfico mostrando a comparação de respostas para diferentes aspectos da imersividade do jogo. Abreviações: Conc. (concordo), disc. (discordo).

Pela própria natureza do jogo proposto (*offline* e de jogador único), não existem muitas chances de interação no jogo. A interatividade ocorre entre o jogador e o cenário do jogo, e é mediada pela personagem Juliana. Sendo assim, foram analisados esses dois aspectos, conforme demonstrado no gráfico abaixo (fig. 9):

Interatividade

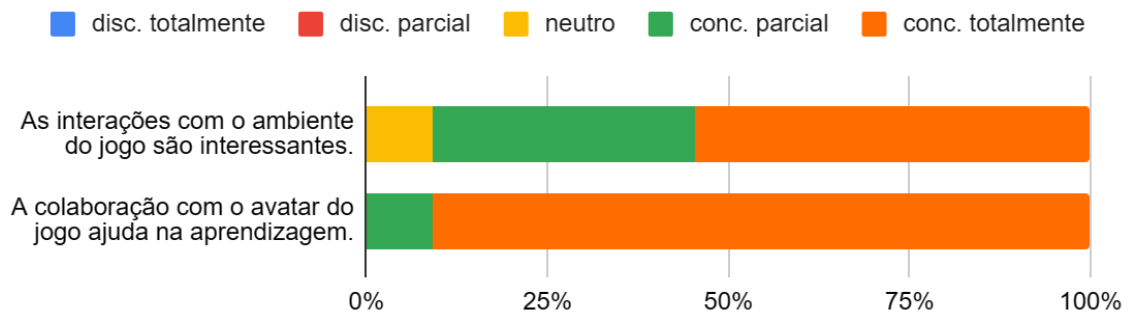


Figura 9: Gráfico mostrando a comparação de respostas sobre os aspectos da interatividade no jogo. Abreviações: Conc. (concordo), disc. (discordo).

A colaboração entre o jogador e o *avatar* Juliana foi vista de forma positiva por todos os participantes, com 90,9% concordando totalmente e 9,1% concordando parcialmente com a afirmação de que essa interação é um fator que pode auxiliar na aprendizagem. Apesar de alguns erros reportados pelos participantes, a interação com o ambiente do jogo também foi vista de forma positiva - 54,5% concordam totalmente e 36,4% concordam parcialmente que as interações com o ambiente do jogo são interessantes.

4.3. APLICABILIDADE

Para melhor compreender se o jogo consegue motivar o usuário o suficiente para ser utilizado de forma espontânea e as possíveis dificuldades de sua aplicação, foram utilizadas quatro subcategorias: atenção, relevância, confiança e satisfação.

Quanto à atenção (fig. 10), foram medidos dois fatores: se a interface do jogo é interessante e se existe algo capaz de prender a atenção do usuário em seu início. Quanto à interface, apenas 18,2% dos respondentes não a acharam interessante, com 54,5% achando totalmente interessante e 27,3% parcialmente interessante. A maioria dos respondentes também concordou (45,5% totalmente, 45,5% parcialmente) que teve algo que conseguiu chamar sua atenção no início do jogo. Além disso, alguns participantes mencionaram outros pontos que gostaram no jogo, como o aparecimento do personagem cachorro, as interações com o ladrão de fósseis e a montagem de um quebra-cabeças que aparece durante a visita ao Permiano (um dos períodos visitados dentro do museu).

No entanto, é importante ressaltar que alguns participantes mencionaram que acreditam que o jogo seria muito lento para adolescentes e seria difícil prender a atenção dos mesmos. Além disso, um dos participantes da pesquisa, que é *designer* de *software*, mencionou que o jogo é pouco intuitivo, pois existem algumas convenções na fabricação de jogos (o botão para continuar o jogo fica no lado direito da tela, por exemplo) que não foram seguidas.

Fatores como esses diminuem a efetividade do jogo proposto, mas são relativamente fáceis de resolver. Deixar o jogo mais intuitivo ao seguir as convenções utilizadas pela maioria dos jogos de computador, também deixa o jogo mais rápido, pois o jogador consegue se movimentar mais naturalmente no jogo, sem ter que parar e procurar na tela onde está o sinal de continuar, por exemplo.

Atenção

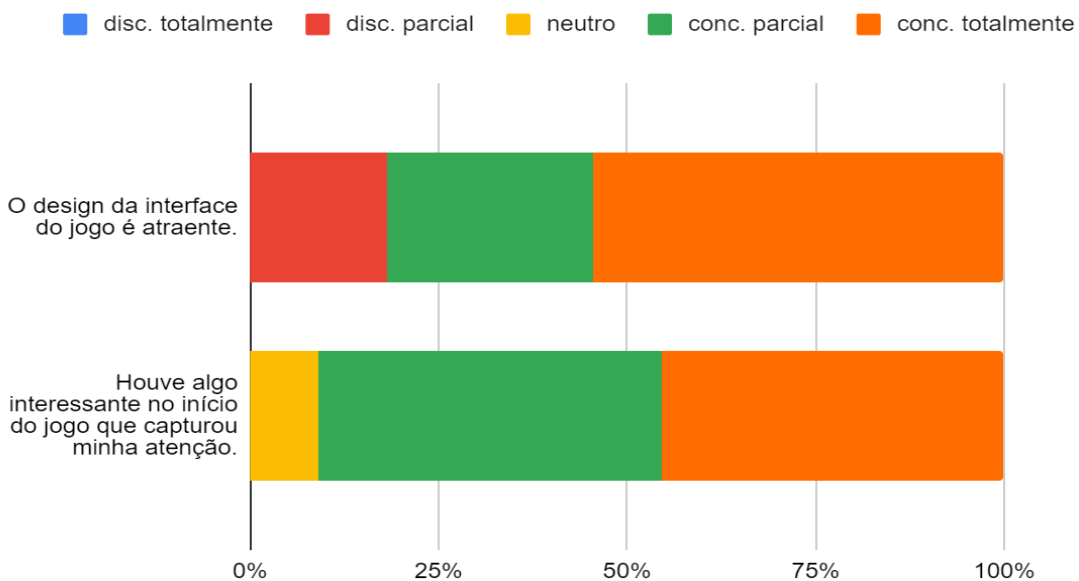


Figura 10: Gráfico mostrando a comparação de respostas da categoria “atenção” no jogo. Abreviações: Conc. (concordo), disc. (discordo).

Quanto ao fator relevância do jogo (fig. 11), todos os respondentes acharam o jogo útil para o ensino de paleontologia. A maior parte da população teste também concorda (72,7% totalmente e 18,2% parcialmente) que o jogo proposto é capaz de despertar o interesse em paleontologia no usuário, com 9,1% tendo respondido de forma neutra. Além disso, a maioria dos participantes (54,4% concordam totalmente e 18,2% parcialmente) acredita que os professores estejam capacitados para aplicar o jogo.

O maior problema relatado pelos participantes para uma possível aplicação do jogo em escolas públicas foi a falta de computadores e internet. Alguns participantes apontaram que mesmo em escolas com computadores, seria difícil que houvesse computadores para todos os alunos, e o fato de terem que revezar ou utilizar o jogo em grupo diminuiria o aprendizado.

Apesar disso, alguns participantes sugeriram que seria melhor que os alunos pudessem jogar sozinhos em seus próprios computadores, ou ainda que o jogo fosse adaptado para aplicativo de celular. Outro aspecto sugerido pela população teste foi a produção de material didático analógico que utilizasse as mesmas imagens do jogo e que pudesse ser utilizado em conjunto com o mesmo em sala de aula.

Relevância

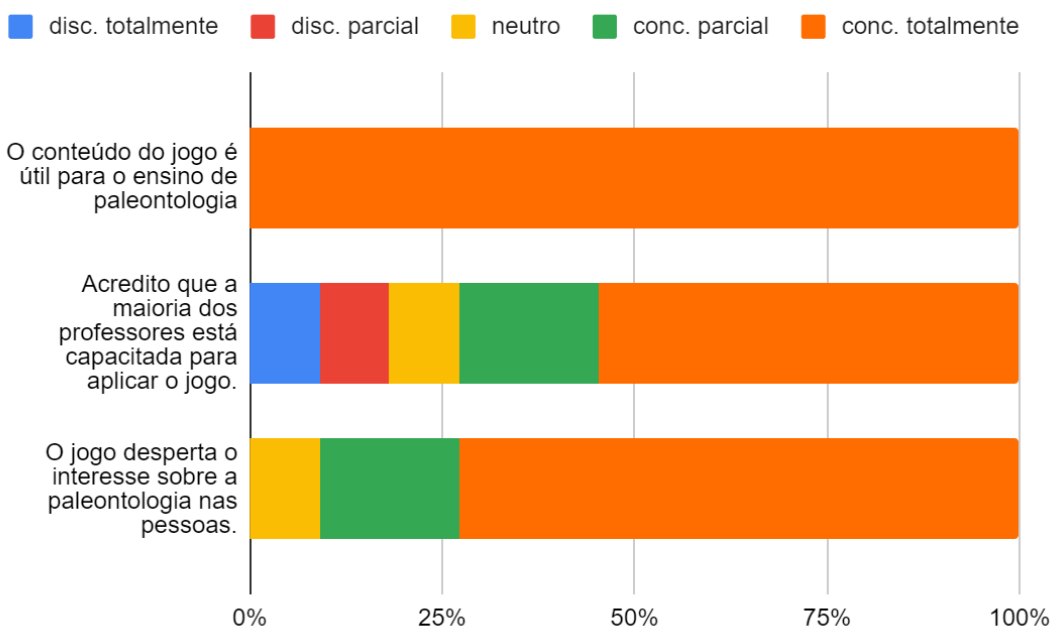


Figura 11: Gráfico mostrando a comparação de respostas sobre a relevância do jogo. Abreviações: Conc. (concordo), disc. (discordo).

A categoria confiança (fig. 12) busca entender como o jogador se sentiu frente ao conteúdo apresentado. A maioria dos participantes (63,6%) não achou que o conteúdo era mais difícil de entender do que gostariam. No entanto, vale ressaltar que aqueles que concordaram totalmente (9,1%) ou parcialmente (9,1%),

discordaram parcialmente (9,1%) ou responderam de forma neutra (9,1%) não são de áreas relacionadas à paleontologia. Algo similar ocorre com a quantidade de informações do jogo, onde aqueles que concordaram totalmente (18,2%) ou parcialmente (9,1%) que o jogo tinha informações em excesso, bem como a resposta neutra (9,1%), foram de pessoas que não são da área de paleontologia. A compreensão do material também foi afetada pela área de estudo, com os 27,3% que apresentaram algum grau de dificuldade para entender o conteúdo do jogo, ou responderam de forma neutra, sendo de áreas distintas da paleontologia, enquanto os 72,7% que não apresentaram nenhuma dificuldade são em sua maioria (75%) da área das ciências biológicas ou geológicas.

Por outro lado, a grande maioria dos participantes (90,9%) não achou que o conteúdo era abstrato demais, com apenas uma resposta (9,1%) neutra. Isso demonstra que a parte gráfica do jogo tem efeitos positivos, auxiliando na compreensão mesmo de quem não têm conhecimentos específicos de paleontologia.

Confiança

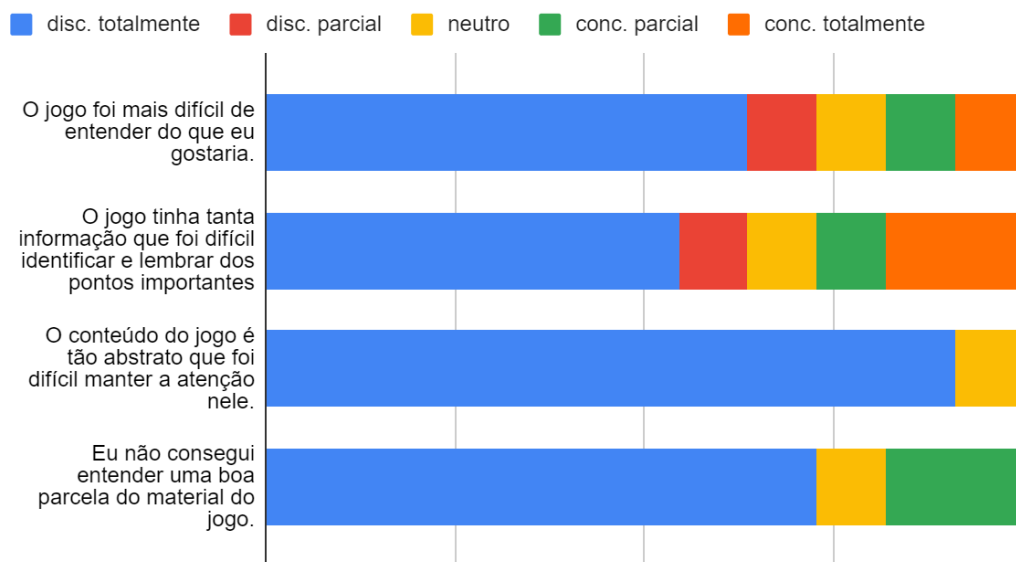


Figura 12: Gráfico mostrando a comparação de respostas sobre a confiança do jogador. Abreviações: Conc. (concordo), disc. (discordo).

Já quanto à satisfação (fig. 13), a maior parte dos participantes afirmou se sentir completa (63,6%) ou parcialmente realizada ao completar os exercícios do jogo e se sentir bem, também completa (72,7%) ou parcialmente

(9,1%), ao completar o jogo. O sistema de pontuação, no entanto, foi recebido de maneira menos positiva, com 36,4% dos respondentes discordando em alguma medida que o mesmo oferece um sentimento de recompensa. Os problemas já mencionados no item 4.2 podem ser a causa da rejeição maior do sistema de pontuação.

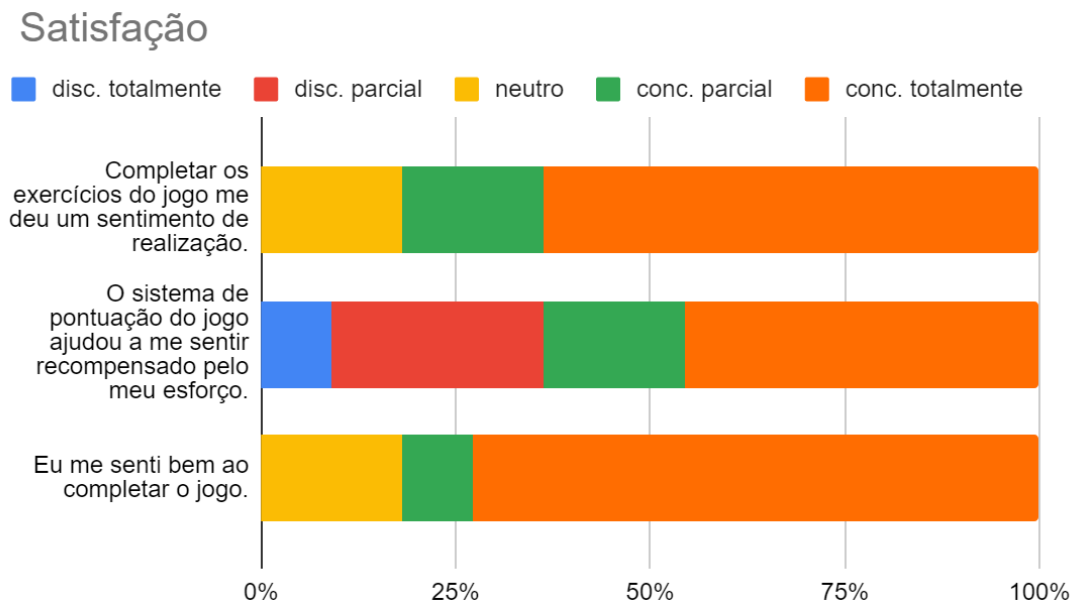


Figura 13: Gráfico mostrando a comparação de respostas sobre a satisfação do jogador. Abreviações: Conc. (concordo), disc. (discordo).

4.4. CONHECIMENTO

Dos cinco professores/futuros professores, quatro indicariam o jogo a seus alunos. As faixas etárias e níveis para os quais o jogo foi indicado variaram bastante, tendo sido indicado para crianças a partir da 5ª série do ensino fundamental até alunos da graduação.

A maior parte dos respondentes acredita que o jogo pode estimular alunos do ensino fundamental a aprender (fig. 14), sendo que 72,7% concordaram totalmente com a afirmação, 18,2% concordaram parcialmente e 18,2% responderam de forma neutra. Para ensino médio diminuiu o número de pessoas que concordaram totalmente (45,5%) e aumentou o número de pessoas que concordaram parcialmente e responderam (27,3%) a alternativa neutra (27,3%). Já quando foi considerado o jogo como estímulo a alunos de ensino superior, houve uma

diminuição das respostas neutras (9,1%) e 18,2% discordaram parcialmente que o jogo poderia estimular esse público.

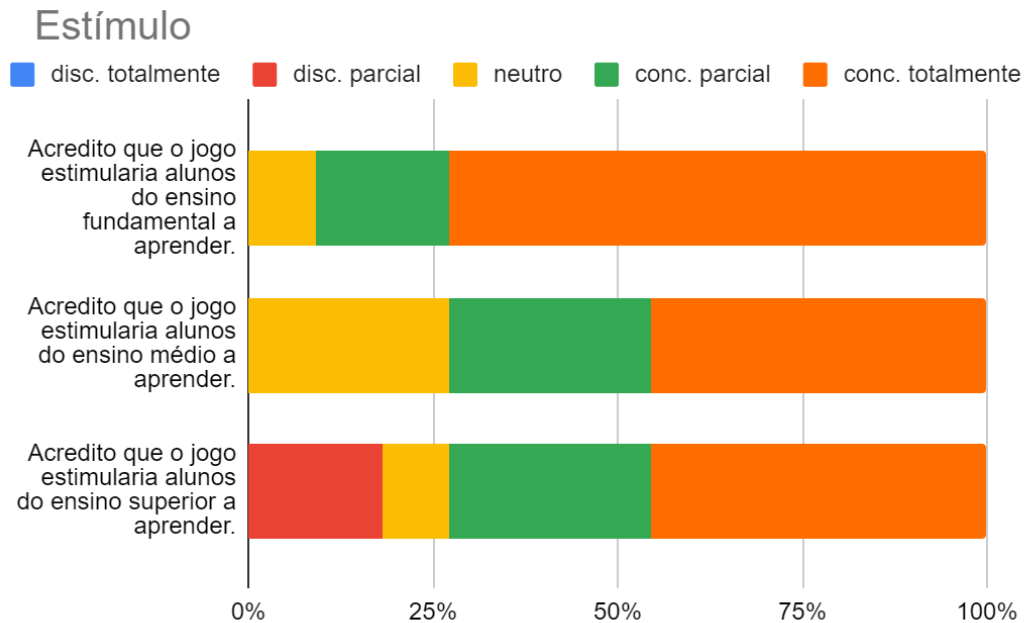


Figura 14: Gráfico comparando a expectativa da população teste quanto ao estímulo à aprendizagem de diferentes escolaridades. Abreviações: Conc. (concordo), disc. (discordo).

Quanto ao público-alvo que melhor conseguiria relacionar o conteúdo do jogo com conhecimentos prévios (fig. 15), 90,9% dos participantes concordaram totalmente que os alunos no ensino superior conseguiriam fazer essa relação e 9,1% concordaram parcialmente. Para alunos do ensino médio, o número de participantes que concordaram totalmente diminuiu para 63,6%, enquanto 18,2% concordaram parcialmente, 9,1% nem concordaram, nem discordaram e 9,1% discordaram parcialmente. Quando a capacidade de relacionar conteúdos prévios do ensino fundamental foi questionada, os participantes que concordaram totalmente caíram para 27,3%, mesmo número de “neutros” e “concordo parcialmente”, já os participantes que discordaram parcialmente aumentaram para 18,2%.

Conteúdos prévios

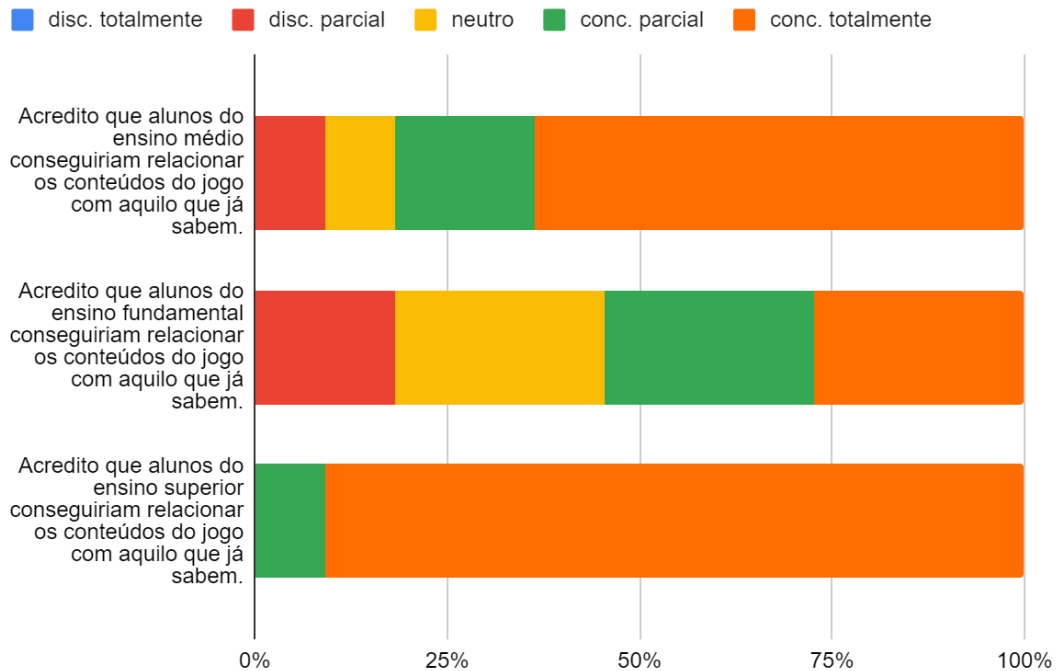


Figura 15: Gráfico comparando a expectativa da população teste quanto a capacidade de públicos de diferentes escolaridades relacionarem conhecimentos prévios com o conteúdo do jogo. Abreviações: Conc. (concordo), disc. (discordo).

Quando o fator analisado foi a qual escolaridade o nível de desafio do jogo estava adequado, a maioria dos participantes julgou que o nível de desafio estava adequado ao nível médio, com 36,4% concordando totalmente, 45,5% concordando parcialmente e apenas 18,2% discordando parcialmente. Para o nível fundamental, o número de participantes que concordaram totalmente se manteve o mesmo, mas aumentaram o número de respostas neutras (36,4%) e de discordâncias parciais (27,3%). Já para o ensino superior o jogo foi considerado menos adequado, com as discordâncias totais e parciais somando 45,5%, enquanto 9,1% dos participantes responderam de forma neutra, 9,1% concordaram parcialmente e o número daqueles que concordaram totalmente se manteve 36,4%.

Desafio

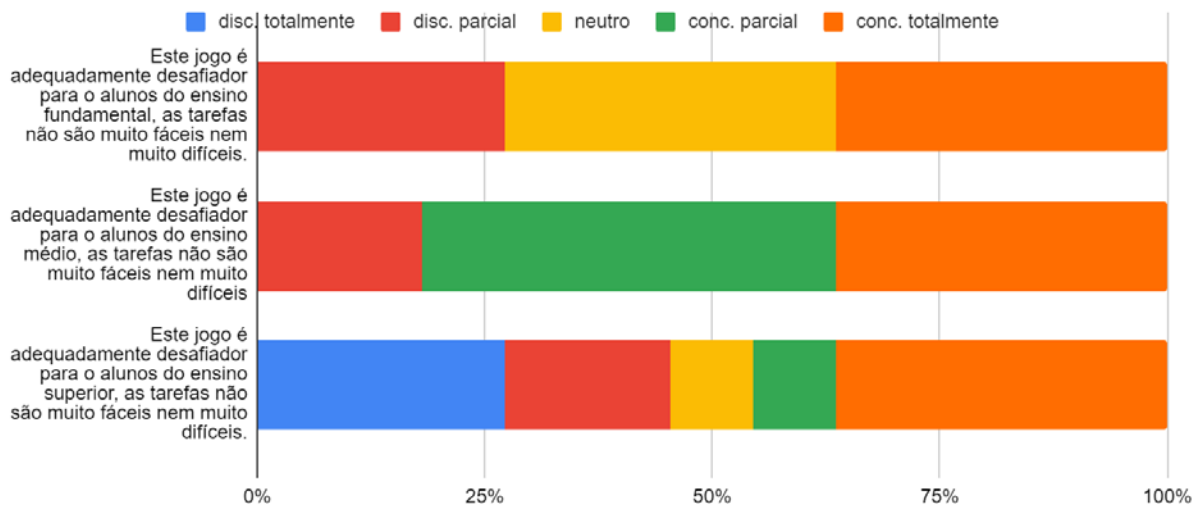


Figura 16: Gráfico comparando a adequabilidade do conteúdo aos diferentes públicos na opinião da população teste. Abreviações: Conc. (concordo), disc. (discordo).

Quanto ao nível de dificuldade (fig. 17), vemos que a maioria dos participantes não achou que o jogo seria muito difícil para alunos do ensino superior (72,8% discordaram totalmente e 9,1% discordaram parcialmente) e médio (63,7% discordaram totalmente e 18,2% discordaram parcialmente). Já as respostas para o ensino fundamental se distribuíram igualmente (18,2% cada) entre as opções discordo totalmente, neutro, concordo parcialmente e totalmente, enquanto o número de participantes que discordou parcialmente foi de 27,3%.

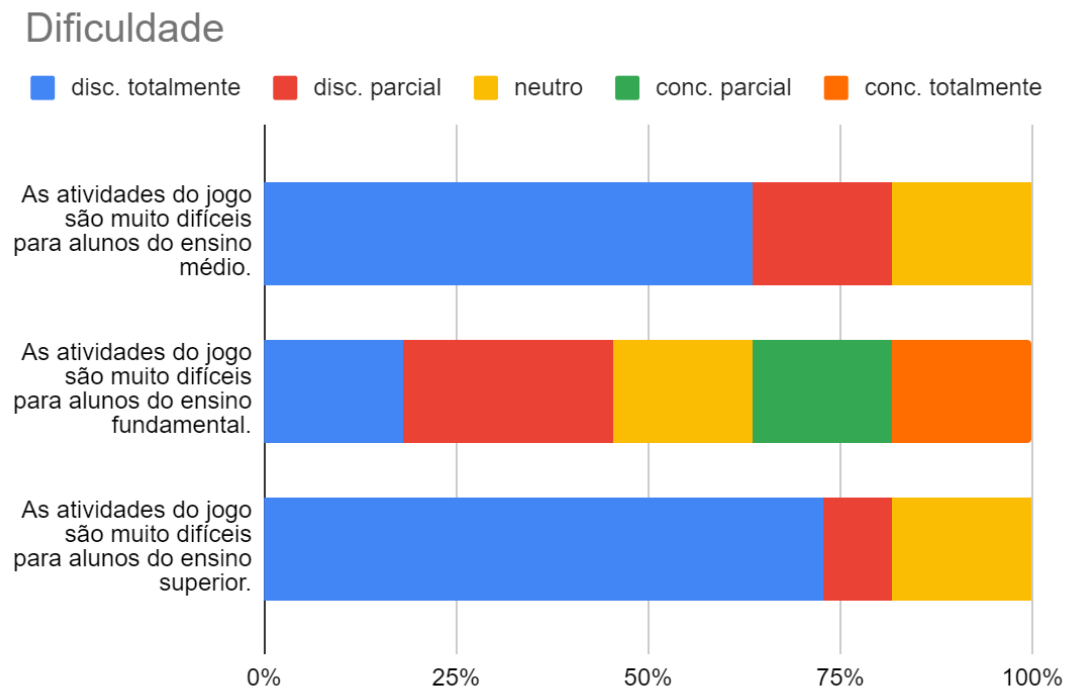


Figura 17: Gráfico comparando a dificuldade do conteúdo aos diferentes públicos na opinião da população teste. Abreviações: Conc. (concordo), disc. (discordo).

Analisando os dados em conjunto, podemos observar que a população teste acredita que o jogo seria muito fácil para o nível superior. Ao mesmo tempo, julgaram que essa seria a escolaridade que melhor conseguiria relacionar conhecimentos prévios com o conteúdo do jogo.

Os níveis de desafio e dificuldade podem se referir tanto ao conteúdo paleontológico do jogo, quanto ao enredo principal, em que a solução (encontrar o ladrão de fósseis e convencê-lo a devolver os fósseis ao museu) é relativamente simples já que o jogo tem apenas três personagens. Assim, esse pode ter sido o fator que levou os participantes a julgarem os níveis de desafio e dificuldade mais adequados ao ensino médio, apesar da diminuição de 27,3% no número de participantes que concordaram totalmente que esse público conseguiria relacionar o jogo a conhecimentos anteriores em relação aos alunos do ensino superior.

Outro fator que afetou as questões sobre a adequabilidade do jogo a determinado público-alvo foi a área de estudo dos participantes, já que dos 27,3% que discordaram totalmente que o jogo era adequado ao nível superior 66,6% são

de outras áreas, e, portanto, podem ter julgado que o aprofundamento nas matérias de paleontologia do Ensino Superior é maior do que realmente é.

Vale ressaltar que é importante que o jogador consiga relacionar o jogo a conteúdos dos quais já tenha conhecimento, principalmente quando a proposta é que o jogo possa ser utilizado de forma espontânea (“Um Mistério no Museu” ficará disponível no site do MPIDP e poderá ser utilizado pela população em geral), ou seja, sem que seja necessariamente utilizado em sala de aula com auxílio de um professor.

Também há um desencontro entre o número de participantes que indicaram o jogo para nível médio e as dificuldades que participantes dessa escolaridade ou de graduações não relacionadas à paleontologia apresentaram durante o jogo. Cerca de 63,6% dos participantes indicaram o jogo para nível médio, incluindo jogadores que tiveram dificuldades durante o jogo.

Algo similar ocorre com o ensino fundamental, onde 45,5% dos participantes indicaram o jogo para alunos dessa escolaridade e 90,9% dos participantes julgaram que esse público seria estimulado a aprender ao jogá-lo. Ao mesmo tempo, as atividades propostas não foram consideradas adequadas a esse público (27,3% consideraram parcialmente inadequadas e 36,4% não consideraram nem adequadas, nem inadequadas), também sendo a escolaridade com o maior número de respondentes (36,4%) julgando que seriam atividades muito difíceis, resultado bastante discrepante das outras escolaridades. Já para o Ensino Superior, o jogo foi indicado apenas por 36,4% dos participantes, sendo que 50% desses indicaram o jogo a qualquer público.

Um dos fatores que pode afetar esses resultados é a visão do jogo como algo pertencente ao universo infantil, ou como algo sem utilidade. Sánchez-Mena e Martí-Parreño (2017) analisaram incentivos e barreiras ao uso da gamificação em sala de aula na opinião de professores. Um dos empecilhos citados é justamente a falta de interesse dos alunos por perceberem essas atividades como inúteis. Já Egenfeldt-Nielsen (apud BARR, 2018) reporta que os estudantes mostram resistência à própria ideia de que um jogo possa lhes ensinar algo. Esse tipo de percepção ainda pode ser reforçada pela simplicidade do jogo proposto.

Assim, apesar das indicações dos participantes da pesquisa para o uso com alunos do Ensino Fundamental, não é possível dizer que o jogo é adequado a alunos desse nível. Para o público do Ensino Médio, é possível utilizar o jogo, no entanto é importante considerar que são necessários ajustes quanto ao vocabulário utilizado e conteúdo para que fiquem mais acessíveis a esse público, e também na jogabilidade para tornar o jogo mais ativo e interessante. Já para o Ensino Superior, a maior parte dos ajustes deve ser feito na jogabilidade, aumentando a complexidade do jogo.

Por exemplo, na pergunta “mas você sabe quantos anos tem a Terra?”, as respostas (fig. 18) podem ser alteradas para “4 bilhões de anos”, “500 anos” e “2030 anos” para uso com o Ensino Médio, possibilitando que escolham a resposta correta por eliminação baseada em seus conhecimentos. Já com o Ensino Fundamental, as respostas poderiam ser, por exemplo, “a Terra é muito antiga”, “a Terra é muito nova” e a “a Terra tem a minha idade”, ficando dentro do escopo de experiências prévias que se espera desse grupo.



Figura 18: Exemplo de pergunta que pode ser alterada para os diferentes níveis propostos.

Quanto à efetividade, 90,9% dos participantes concordaram totalmente que o jogo ajudará na compreensão de temas relacionados à paleontologia e 9,1%

concordaram parcialmente. Já quanto ao auxílio na memorização de temas relacionados à paleontologia, 81,8% concordaram totalmente que é capaz de auxiliar, enquanto 9,1% concordaram parcialmente e 9,1% discordaram parcialmente.

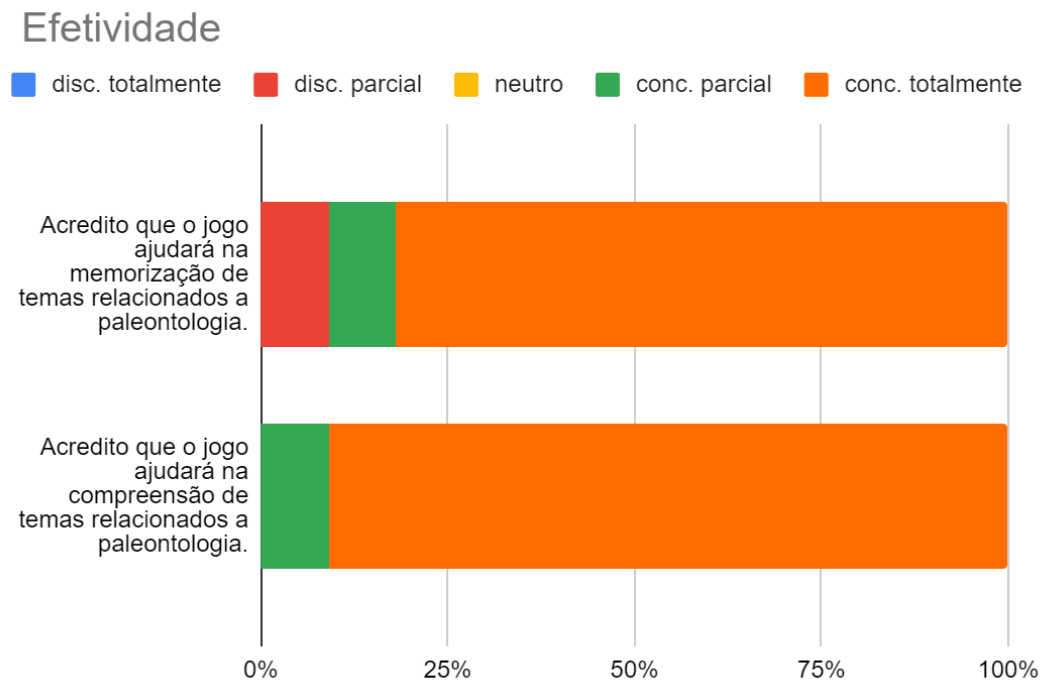


Figura 19: Gráfico comparando a dificuldade do conteúdo aos diferentes públicos na opinião da população teste. Abreviações: Conc. (concordo), disc. (discordo).

Quanto aos conteúdos, além da paleontologia, que o jogo poderia auxiliar na aprendizagem, os mais citados foram evolução, meio ambiente, tectônica de placas e geomorfologia. Também foram mencionados os assuntos história da Terra, zoologia, botânica, ciências em geral, geologia básica, problemática do tráfico de fósseis e tipos de rocha. Além disso, alguns dos participantes mencionaram que o jogo poderia incentivar os usuários a visitarem museus presencialmente e que o jogo é bastante versátil, podendo ser adaptado para outros tipos de museu, como de história ou arte.

5. CONCLUSÃO

O jogo “Mistério no Museu” foi criado com a utilização dos softwares “Ren’py” e “VSCode”. O cenário do jogo é o Museu de Paleontologia da UFRGS Irajá Damiani Pinto e conta a história de uma visita guiada em que o museu é roubado por um traficante de fósseis. O jogador, junto com a personagem Juliana, deve encontrar quem roubou os fósseis e salvar o museu. Neste jogo são abordados temas de paleontologia geral, biologia, geografia e geologia. Utilizando-se uma população teste, composta por 11 participantes, um questionário com 57 questões foi aplicado com o intuito de avaliar funcionalidade, jogabilidade e adequação do conteúdo do jogo.

A atividade proposta foi percebida como um jogo pelos usuários e é útil para o ensino de paleontologia, segundo os dados levantados. O jogo proposto foi visto como eficiente para o auxílio na compreensão e memorização de temas relacionados à paleontologia. Já quanto ao público-alvo, o jogo parece estar mais adequado ao Ensino Médio ou pessoas cursando disciplinas iniciais de paleontologia, considerando que são necessários ajustes específicos para esses dois públicos, no conteúdo e na jogabilidade, para tornar o jogo atrativo o suficiente para ser jogado de forma espontânea. Além disso, depois de modificações feitas, sugere-se uma testagem com turmas de diferentes escolaridades.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. F.; ZUCON, M. H.; SOUZA, J. F.; REIS, V. S.; VIEIRA, F. S. Ensino de Paleontologia: uma abordagem não-formal no Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal de Sergipe. *Terrae Didática*, v.10, n.1, p.14-21, 2013.
- BARR, M. Student attitudes to games-based skills development: Learning from video games in higher education. *Computers in Human Behavior*, v. 80, p. 283-294, 2018.
- BORSONELLI M.; RODRIGUES T. Paleontologia na Escola: detecção de lacunas e uma proposta de complementação ao ensino da evolução biológica. *Experiências em ensino de ciências*, v.14, n.2, p. 424-438, jun. 2019.
- CARVALHO, Ismar de Souza. *Paleontologia: conceitos e métodos*. 2010.
- FLYNN, S.; HARDMAN, M. The Use of Interactive Fiction to Promote Conceptual Change in Science. *Science & Education*, v.28, p.127-152, fev. 2019.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal na pedagogia social.. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA SOCIAL, 1., 2006, . Proceedings online. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000092006000100034&lng=en&nrm=abn. Acesso: 03/09/2023.

GRANADE, S. "Introducing interactive fiction". 1997-2010. Disponível em: <http://brasslantern.org/beginners/introif.html>. Acesso em:20/05/2021.

IZAGUIRRY, B. B. D.; ZIEMANN, D. R.; MULLER, R. T.; DOCKHORN, J.; PIVOTTO, O. L.; COSTA, F. M.; ALVES, B. S.; ILHA, A. L. R.; STEFENON, V. M.; DIAS-DASILVA, S. A Paleontologia na escola: uma proposta lúdica e pedagógica em escolas do município de São Gabriel, RS. *Cadernos da Pedagogia*, v.7, n.13, p.2-16, 2013.

MELO, D. J.; BASTOS, A. C. F.; RODRIGUES, V. M. C.; MONÇÃO, V. M. Desenvolvimento de Atividade Lúdica para o Auxílio do Ensino e Divulgação Científica da Paleontologia. *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ*, v.30, n.1, p.73-76. 2007.

MENDES, L. A. S.; NUNES, D. F.; PIRES, E. F. Avaliação do conhecimento paleontológico com intervenção em escolas de ensino médio: um estudo de caso no Estado do Tocantins. *Holos*, v.8, p.384-396, 2015.

MÜNCHEN, S. V; SCHWANKE, C. O uso de aplicativos para o ensino de Geociências na educação básica. *Terrae Didática*, v.16, p. 1-15, 2020.

NEVES, J. P.; CAMPOS, M. L. M.; SIMÕES, M. G. Atividades lúdicas (jogos) como ferramentas no ensino de paleontologia. In: SOARES, M. B. (Org.), *A paleontologia na sala de aula*. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2015. p. 455-459.

_____. Jogos como recurso didático para o ensino de conceitos paleontológicos básicos aos estudantes do ensino fundamental. *Terr@Plural*, v. 2, p. 103-114, 2008.

NOBRE, Suelen; FARIAS, Maria Eloisa. Formação continuada de professores: possibilidades e desafios para o ensino de paleontologia na educação básica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10. 2015. Águas de Lindóia: Abrapec. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/listatrabarea.htm>. Acesso em: 20/06/2023.

PRETTO, F. A.; NETO, V. D. P.; PAIM, A.; BERTONI-MACHADO, C. Tafonogame: o jogo da fossilização. In: SOARES, M. B. (Org.), *A paleontologia na sala de aula*. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Paleontologia, p. 659-666, 2015.

REUSS, R. L.; GARDULSKI, A. F. An interactive game approach to learning in historical geology and paleontology. *Journal of Geoscience Education*, v.49, n.2, p.120-129, mar. 2001.

ROBBINS, N. B.; HEIBERGER, R. M. Plotting Likert and Other Rating Scales. *JSM Proceedings*, Section on Survey Research Methods. American Statistical Association, p.1058–1066, 2011.

SÁNCHEZ-MENA, A.; MARTÍ-PARREÑO, J. Drivers and barriers to adopting gamification: Teachers' perspectives. *The Electronic Journal of E-Learning*, v. 15, n.5, p. 434–443, 2017

SANTOS, C. E. M.; LEITE, B. S. Construção de um jogo educativo em uma plataforma de desenvolvimento de jogos e aplicativos de baixo grau de complexidade: o caso do Quizmica – Radioatividade. *CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação*, v.17, n.1, p. 193-202, jul. 2019.

SAVI, Rafael; WANGENHEIM, Christiane Gresse von; ULBRICHT, Vania; VANZIN, Tarcisio. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. *CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação*, v. 8, n. 3, p. 1–12, 2010.

SCHWANKE, C.; SILVA, M. A. Educação e Paleontologia. In: Carvalho, I. S. (Ed.), *Paleontologia: conceitos e métodos*. Rio de Janeiro: Interciência, p.681-688, 2010.

SILVA, C.N.; COSENZA, A. Paleontologia e Educação ambiental: possibilidade e desafios para o ensino e justiça ambiental. In: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 10. 2019. Anais eletrônicos. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe. Disponível em: http://epea.tmp.br/epea2019_anais/list/. Acesso em 20/06/2023.

SILVA, C. N.; MENDES, M. A. F.; CARVALHO, M. M.; STROPPIA, G. M. Paleontologia e ensino básico: análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais e dos livros didáticos em Juiz de Fora, MG, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, v.24, n.1, p.62-69, 2021.

SIMKOVA, M. Using of Computer Games in Supporting Education. *Procedia*, v.141, p. 1224-1227, 2014.

SOARES, M. B. (Org.), *A paleontologia na sala de aula*. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2015.

APÊNDICE I: Termo de consentimento livre e esclarecido a ser preenchido e assinado por todos os participantes da fase de validação do jogo.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Gostaríamos de solicitar sua participação na pesquisa intitulada “**Paleontologia: uma abordagem de ensino não-formal**”, realizada pela pesquisadora Vanessa Eschiletti Almeida como parte de seu curso de Graduação em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com orientação do professor Dr. Heitor Francischini.

O objetivo da pesquisa é validar o jogo “Mistério no Museu de Paleontologia”, que se passa no Museu de Paleontologia da UFRGS Irajá Damiani Pinto (MPIDP) como ferramenta pedagógica no ensino de paleontologia para uso fora da sala de aula.

Podem participar da pesquisa estudantes dos semestres finais (a partir do 7º semestre) do curso de licenciatura em ciências biológicas ou outras áreas relacionadas à paleontologia e pessoas que já tenham concluído a graduação nessas áreas.

A pesquisa será realizada em horário previamente combinado no MPIDP (Av. Bento Gonçalves, 9500, Agronomia, Porto Alegre,) e envolve riscos mínimos, como risco ergonômico leve, monotonia e repetitividade. Caso solicitado, o arquivo do jogo e um formulário digital poderão ser disponibilizados para que o participante realize a pesquisa à distância em seu próprio dispositivo.

A colaboração se dará da seguinte forma: o participante deverá jogar um dos níveis (1, 2 ou 3) do jogo digital, indicado pela pesquisadora e escolhido de forma aleatória. Após a finalização do nível você deverá preencher o questionário fornecido. O material produzido não será identificado para evitar a exposição dos participantes e será armazenado e disponibilizado livremente para conferência durante o período de cinco anos.

A participação é voluntária e não haverá nenhum benefício direto. Você não terá nenhum tipo de despesa por participar deste estudo, bem como não receberá nenhum tipo de pagamento por sua participação. Você poderá desistir da participação a qualquer momento sem prejuízos.

Eu, _____ declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar na pesquisa acima descrita, assim como autorizo a utilização dos materiais produzidos para os fins propostos no projeto.

Participante da pesquisa

Pesquisador responsável

Agradecemos sua colaboração,
Vanessa Eschiletti Almeida (vanessa.eschiletti@gmail.com)
Profº. Dr. Heitor Francischini (heitor.francischini@ufrgs.br)

O projeto foi avaliado pelo CEP-UFRGS, órgão colegiado, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, cuja finalidade é avaliar – emitir parecer e acompanhar os projetos de pesquisa envolvendo seres humanos, em seus aspectos éticos e metodológicos, realizados no âmbito da instituição. O CEP UFRGS está localizado na Av. Paulo Gama, 110, Sala 311, Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060. Fone: +55 51 3308 3787 E-mail:

etica@propesq.ufrgs.br Horário de Funcionamento: de segunda a sexta, das 08:00 às 12:00 e das 13:30 às 17:30h

APÊNDICE II: Questionário avaliativo para a validação do jogo.

Após jogar responda o questionário a seguir.

Idade _____

Você ainda está na escola, faculdade etc. ?

Sim Não

Escolaridade:

Ensino fundamental completo

Ensino fundamental incompleto

Ensino médio incompleto

Ensino médio completo

Ensino superior incompleto. Semestre _____

Ensino superior completo

Pós-graduação Qual? _____

Graduação

Licenciatura em Ciências Biológicas

Licenciatura em Geografia

Bacharelado em Ciências Biológicas

Bacharelado em Geografia

Bacharelado em Geologia

Outro: _____

As perguntas a seguir foram feitas utilizando a Escala Likert onde 1 significa discordo totalmente, 5 significa concordo totalmente e 3 indica uma resposta neutra.

1. Eu classificaria a atividade proposta como um jogo. *

1 2 3 4 5

Disc Concorde totalmente

2. Acredito que a maioria dos professores está capacitada para aplicar o jogo. *

1 2 3 4 5

Disc Concorde totalmente

3. Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava. *

1 2 3 4 5

Disc Concorde totalmente

4. Eu perdi a consciência do que estava ao meu redor enquanto jogava. *

1 2 3 4 5

Disc Concorde totalmente

5. Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real. *

Disc Concordo totalmente

6. Me esforcei para ter bons resultados no jogo. *

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

7. Houve momentos em que eu queria desistir do jogo.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

8. Acredito que o jogo estimularia alunos do ensino fundamental a aprender.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

9. Acredito que o jogo estimularia alunos do ensino médio a aprender. *

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

10. Acredito que o jogo estimularia alunos do ensino superior a aprender.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

11. Eu gostei do jogo e não me senti ansioso ou entediado.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

12. O jogo me manteve motivado a continuar utilizando-o.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

13. O jogo oferece novos desafios num ritmo apropriado.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

14. Este jogo é adequadamente desafiador para o alunos do ensino fundamental, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

15. Este jogo é adequadamente desafiador para o alunos do ensino médio, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

16. Este jogo é adequadamente desafiador para o alunos do ensino superior, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

17. Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

18. As interações com o ambiente do jogo são interessantes.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

19. A colaboração com o avatar do jogo ajuda na aprendizagem.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

20. Eu gostaria de utilizar este jogo por bastante tempo.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

21. Achei o jogo meio parado.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

22. Eu jogaria este jogo novamente.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

23. Algumas coisas do jogo me irritaram.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

24. Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

25. O design da interface do jogo é atraente.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

26. Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

27. Acredito que alunos do ensino médio conseguiriam relacionar os conteúdos do jogo com aquilo que já sabem.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

28. Acredito que alunos do ensino fundamental conseguiriam relacionar os conteúdos do jogo com aquilo que já sabem.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

29. Acredito que alunos do ensino superior conseguiriam relacionar os conteúdos do jogo com aquilo que já sabem.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

30. O jogo desperta o interesse sobre a paleontologia nas pessoas.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

31. O conteúdo do jogo é útil para o ensino de paleontologia

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

32. O jogo foi mais difícil de entender do que eu gostaria.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

33. O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar dos pontos importantes

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

34. O conteúdo do jogo é tão abstrato que foi difícil manter a atenção nele.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

35. As atividades do jogo são muito difíceis para alunos do ensino médio.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

36. As atividades do jogo são muito difíceis para alunos do ensino fundamental.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

37. Acredito que alunos do ensino fundamental conseguiriam relacionar os conteúdos do jogo com aquilo que já sabem.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

38. As atividades do jogo são muito difíceis para alunos do ensino superior.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

39. Eu não consegui entender uma boa parcela do material do jogo.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

40. Completar os exercícios do jogo me deu um sentimento de realização.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

41. O sistema de pontuação do jogo ajudou a me sentir recompensado pelo meu esforço.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

42. Eu me senti bem ao completar o jogo.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

43. Acredito que o jogo ajudará na memorização de temas relacionados a paleontologia.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

44. Acredito que o jogo ajudará na compreensão de temas relacionados a paleontologia.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

45. Acredito que depois de jogar, os usuários conseguirão aplicar melhor os conhecimentos relacionados a paleontologia.

1 2 3 4 5

Disc Concordo totalmente

46. Quais seriam as dificuldades para aplicar o jogo com estudantes do ensino público?

47. Além da paleontologia, o jogo pode ajudar na abordagem de quais conteúdos na sala de aula ?

48. Você indicaria esse jogo para seus alunos? De que faixa etária? (responda apenas se é ou pretende ser professor)

49. Em quais disciplinas você utilizaria esse jogo? (responda apenas se é ou pretende ser professor)

50. Existem conteúdos que você removeria do jogo? Quais?
51. Que conteúdos faltaram no jogo?
52. O conteúdo do jogo é adequado para qual público-alvo?
53. Que conteúdos podem ser desenvolvidos em sala de aula a partir do jogo?
54. Que conteúdos prévios os alunos teriam que saber para jogar?
55. Existem perguntas que destoam do nível geral de dificuldade do jogo? Quais?
56. Quais habilidades podem ser desenvolvidas a partir do jogo?
57. Comentários e sugestões:

APÊNDICE III: Convite enviado por e-mail pela COMGRAD do Curso de Graduação de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Olá, pessoal, tudo bem?

Meu nome é Vanessa Almeida, sou aluna do 10º semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRGS e estou elaborando meu Trabalho de Conclusão de Curso, sob orientação do Prof. Dr. Heitor Francischini.

O tema do meu TCC é o " O Jogo e a Paleontologia: uma abordagem de ensino não-formal" e envolve uma pesquisa com alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e áreas afins. A pesquisa é voluntária e será feita em duas etapas: a primeira será jogar o jogo digital "Um Mistério no Museu", e a segunda responder a um questionário avaliando o jogo.

Clique no link para ser direcionado a pesquisa:
<https://forms.gle/SA5ADmaStLAK7HBU8>

Você precisará

Ao clicar no link você será direcionado ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para sua anuência.

Caso prefira realizar a pesquisa a distância clique no link:

<https://forms.gle/SA5ADmaStLAK7HBU8>

Entre em contato pelo e-mail vanessa.eschiletti@gmail.com caso queira participar da pesquisa pessoalmente.

APÊNDICE IV: Carta de anuência assinada pela COMGRAD do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e pela direção do Museu de Paleontologia da UFRGS Irajá Damiani Pinto para enviar convite por e-mail aos alunos.


CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado “O Jogo e a Paleontologia: uma abordagem de ensino não-formal”, realizado pela aluna do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Vanessa Eschiletti Almeida (00214868), como parte do Trabalho de Conclusão de Curso, sob a orientação do Prof. Dr. Heitor Roberto Dias Francischini.

Visando a apoiar o desenvolvimento do referido estudo a Comissão de Graduação do Curso de Ciências Biológicas se compromete a enviar o questionário aos discentes do curso, a ser realizada nessa instituição, após a devida aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), desde que em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). A pesquisa compreende as atividades listadas abaixo (itens a, b e c), a serem realizadas do Museu de Paleontologia da UFRGS Irajá Damiani Pinto, também descritas em projeto enviado à instituição:

- a. Aplicação do jogo “Mistério no Museu de Paleontologia, desenvolvido pela autora”;
- b. Aplicação do instrumento de coleta de dados (questionário), precedido pela assinatura de TCLE;
- c. Upload do jogo produzido para o site da instituição.

Porto Alegre, 5 de dezembro de 2023.

Documento assinado digitalmente
 MICHELI PEREIRA DE SOUZA
Data: 05/12/2023 11:14:28-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Micheli Pereira de Souza - Museóloga/Diretora em exercício - Museu de Paleontologia da UFRGS Irajá Damiani Pinto
IGEO/UFRGS



Documento assinado digitalmente
 GERHARD ERNST OVERBECK
Data: 05/12/2023 09:57:23-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Gerhard Ernst Overbeck
Coordenador da Comissão de Graduação de Ciências Biológicas
Instituto de Biociências/UFRGS

APÊNDICE V: Página do projeto, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), na Plataforma Brasil.

19/12/2023, 09:25 Plataforma Brasil

Portal do Governo Brasileiro


HEITOR ROBERTO DIAS FRANCISCHINI - Pesquisador | V3.9.2
Seu estado operacional: 31/01/23


Cadastros

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA


DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O JOGO E A PALEONTOLOGIA: UMA ABORDAGEM DE ENSINO NÃO-FORMAL
Pesquisador Responsável: HEITOR ROBERTO DIAS FRANCISCHINI
Área Temática:
Versão: 3
CAAE: 75200023.4.0000.5347
Submetido em: 18/12/2023
Instituição Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Situação da Versão do Projeto: Aprovado
Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio




Comprovante de Recepção:  **PB_CDMPROVANTE_RECEPCAO_2220741**


LISTA DE PESQUISADORES DO PROJETO

CPF/Documento *	Nome *	Atribuição	E-mail *	Curriculo	Tipo de Análise *	Ação
368.252.528-05	HEITOR ROBERTO DIAS FRANCISCHINI	Comitê Científico, Comitê Público, Pesquisador principal	heitorfrancischini@gmail.com	Linha CV	PROPONENTE	


LISTA DE COMITÊS DE ÉTICA DO PROJETO

Comitê de Ética *	Tipo de Vínculo *	Ação
5347 - Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - PROPEQS UFRGS	COORDENADOR	

LISTA DE INSTITUIÇÕES DO PROJETO

CNPJ da Instituição *	Razão Social *	Tipo de Instituição *	Comitê de Ética *	Ação
02.959.858/0001-08	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	PROPONENTE	5347 - Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - PROPEQS UFRGS	

LISTA DE PROJETOS RELACIONADOS

Tipo *	CAAE *	Versão *	Pesquisador Responsável *	Comitê de Ética *	Instituição *	Origem *	Última Apreciação *	Situação *	Ação
P	75200023.4.0000.5347	3	HEITOR ROBERTO DIAS FRANCISCHINI	5347 - Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - PROPEQS UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	PO	PD	Aprovado	

LEGENDA:

(*) Tipo
P = Projeto de Centro Coordenador Pp = Projeto de Centro Participante Pc = Projeto de Centro Coparticipante

(*) Formação do CAAE

n n n n n n	a a	. d v	. t	x x x	. l l l l
Sequencial para todos os Projetos submetidos para apreciação	Ano de submissão do Projeto	Dígito verificador	Tipo de centro	Sequencial, quando estudo possui Centro(s) Participante(s) e/ou Coparticipante(s)	Código do Comitê que está analisando o projeto

(*) Origem / Última Apreciação

PO = Projeto Original de Centro Coordenador	POp = Projeto Original de Centro Participante	POc = Projeto Original de Centro Coparticipante
E = Emenda de Centro Coordenador	Ep = Emenda de Centro Participante	Ec = Emenda de Centro Coparticipante
N = Notificação de Centro Coordenador	Np = Notificação de Centro Participante	Nc = Notificação de Centro Coparticipante

[Voltar](#)

