

JULIA ANDRÉ DOS SANTOS

**JOGO DIGITAL INTERDISCIPLINAR - MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
Uma produção na plataforma *Scratch***

Trabalho de conclusão do curso de Pós-graduação *lato sensu* em Tecnologias Digitais Aplicadas ao Ensino, como requisito parcial de obtenção do título de especialista.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Margarete Pereira Friedrich
Coorientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Guerine Ribeiro

ARRAIAL DO CABO
2023

Ficha catalográfica elaborada por
Marcia da Silva
CRB7 5299

S237

Santos, Julia André dos.

Jogo digital interdisciplinar - matemática e educação ambiental:
uma produção na plataforma Scratch / Julia André dos Santos. – Arraial
do Cabo, RJ, 2023.
23 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Tecnologias
Digitais Aplicadas ao Ensino) – Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Rio de Janeiro, 2023.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Margarete Pereira Friedrich
Coorientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Guerine Ribeiro

1. Jogos no ensino de matemática. 2. Matemática – Estudo e
Ensino (Ensino fundamental). 3. Educação ambiental. I. Friedrich,
Margarete Pereira. II. Ribeiro, Marcos Antônio Guerine. III. Título.

IFRJ/CAC/CoBib


CDU 004.4'275:51+502

**JOGO DIGITAL INTERDISCIPLINAR - MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
Uma produção na plataforma *Scratch***


JULIA ANDRÉ DOS SANTOS

Trabalho de conclusão do curso de Pós-graduação *lato sensu* em Tecnologias Digitais Aplicadas ao Ensino, como requisito parcial de obtenção do título de especialista.


Aprovado em 06 de julho de 2023.

Documento assinado digitalmente
 MARGARETE PEREIRA FRIEDRICH
Data: 19/08/2023 19:32:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof.^a Dr.^a Margarete Pereira Friedrich (orientadora)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Documento assinado digitalmente
 MARCOS ANTONIO GUERINE RIBEIRO
Data: 21/08/2023 19:17:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Marcos Antônio Guerine Ribeiro (coorientador)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Documento assinado digitalmente
 RALPH DOS SANTOS MANSUR
Data: 22/08/2023 10:32:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Ralph dos Santos Mansur
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Documento assinado digitalmente
 RAFAEL DE OLIVEIRA COSTA
Data: 20/08/2023 10:57:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Rafael de Oliveira Costa
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

ARRAIAL DO CABO
2023

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO RIO DE JANEIRO – IFRJ – CAMPUS ARRAIAL DO CABO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS DIGITAIS APLICADAS
AO ENSINO - TDAE**

**JOGO DIGITAL INTERDISCIPLINAR - MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
Uma produção na plataforma *Scratch***

Julia André dos Santos¹

Margarete Pereira Friedrich²

Marcos Antônio Guerine Ribeiro³

RESUMO

A proposta dessa pesquisa foi a criação de um jogo educativo digital utilizando os conceitos dos números inteiros associados com a temática da Educação Ambiental, para o Ensino Fundamental 2. Para análise do jogo, foi disponibilizado um questionário para professores de Matemática, de maneira que pudessem avaliar se o material poderia agregar ainda mais dinamismo nas aulas, visto que traz uma perspectiva diferente ao que se tem no dia a dia. Além disso, a proposta do jogo pode despertar interesse aos professores para a criação de novos materiais, de maneira que façam um trabalho ainda mais efetivo, utilizando as tecnologias digitais como ferramenta capaz de contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais, Matemática, Educação Ambiental, Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

The purpose of this research was the creation of a digital educational game using the concepts of integers associated with the theme of Environmental Education. For the game's analysis, a tester was made available to Mathematics teachers, so that they could assess whether the material could add even more dynamism to the classes, since it brings a different perspective to what we have in everyday life. In addition, the game proposal can arouse the interest of teachers in creating new materials, so that they can do even more effective work, using digital technologies as a tool capable of contributing to the students' teaching and learning process.

Keywords: Digital Technologies, Mathematics, Environmental Education, Interdisciplinarity.

¹ Professora de Matemática na rede particular no Rio de Janeiro
Graduação: Universidade Federal da Baixada Fluminense - FEBF - UERJ
E-mail: julia.andre@hotmail.com

² Professora de Biologia no Instituto Federal do Rio de Janeiro
Doutora em Educação, Gestão e Difusão de Biociências - UFRJ
E-mail: margarete.friedrich@ifrj.edu.br

³ Professor de Informática no Instituto Federal do Rio de Janeiro
Doutor em Computação pela Universidade Federal Fluminense - UFF
E-mail: marcos.ribeiro@ifrj.edu.br

INTRODUÇÃO

A preocupação com o meio ambiente é uma temática sempre muito discutida. Problemas ambientais têm trazido sérios prejuízos para a população e, ainda, podem comprometer gerações futuras. Como exemplos de impactos ambientais, podemos citar: a poluição, mudanças climáticas, desmatamento, crescimento demográfico sem planejamento, saneamento básico inadequado, entre outros.

Por esta razão, o governo brasileiro, por meio do Decreto nº 73.030 de 30 de outubro de 1973, criou a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), que tem dentre suas atribuições a elaboração de políticas públicas, a nível regional, que tenham como maior objetivo a preservação do meio ambiente e os recursos naturais de determinado território.

Art. 4º. À SEMA compete: promover, intensamente, através de programas em escala nacional, o esclarecimento e a educação do povo brasileiro para o uso adequado dos recursos naturais, tendo em vista a conservação do meio ambiente.

Em 1977, entre 14 e 26 de outubro, na cidade de Tbilisi, antiga URSS, ocorreu o evento internacional mais importante sobre educação ambiental, no qual produziu-se um documento elaborando os princípios, estratégias e ações orientadoras em educação ambiental que são adotados até os dias atuais, em todo o mundo.

Dentre os princípios básicos, destaca-se que:

b) constituir um processo contínuo e permanente, começando pelo pré-escolar e continuando através de todas as fases do ensino formal e não-formal; c) aplicar em enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada disciplina, de modo que se adquira uma perspectiva global e equilibrada; (DECLARAÇÃO DE TBILISI, 1977).

Ainda, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997) em relação aos conteúdos de Meio Ambiente, devem ser “integrados ao currículo através da transversalidade, pois serão tratados nas diversas áreas do conhecimento, de modo a impregnar toda a prática educativa”. Assim permite, ao mesmo tempo, “criar uma visão global e abrangente da questão ambiental”.

Desta maneira, é essencial que os profissionais da educação promovam atividades interdisciplinares incluindo a temática do meio ambiente, de maneira que os alunos possam criar reflexões acerca deste tema por meio de diferentes disciplinas, a fim de constatar sua importância. É importante criar no aluno um olhar crítico e reflexivo sobre a temática.

A contextualização de conteúdo é capaz de auxiliar docentes nas salas, tornando o aprendizado mais significativo desde que o conhecimento esteja relacionado com o cotidiano

do aluno, sendo assim, capaz de minimizar os problemas enfrentados nas salas de aula. Um possível trabalho interdisciplinar ocorre quando são relacionados tópicos de matemática e de meio ambiente, por exemplo. É importante impulsionar os alunos a um despertar ágil entre o saber conhecer e o saber fazer, a fim de que possam assimilar a matemática da sala de aula conectada à matemática do seu cotidiano, na construção do seu saber ser no mundo.

A pesquisa desenvolvida por Souza (2009) afirma que:

Uma aula contextualizada leva o aluno a interagir com o que está sendo ministrado [...] aprendizagem é associada à preocupação em retirar o aluno da condição de espectador passivo, em produzir uma aprendizagem significativa e em desenvolver o conhecimento espontâneo em direção ao conhecimento abstrato. É preciso fazer os alunos verem a matemática na vida real, [...] ligar a matemática que se estuda nas salas de aula com a matemática do cotidiano. (SOUZA, 2009, p. 15)

Devido ao avanço da tecnologia, é possível perceber o quanto os alunos, ao iniciarem sua vida escolar, já demandam de uma bagagem tecnológica. Desta forma, é importante que a escola aproveite tais conhecimentos e inclua as tecnologias digitais como uma maneira de contribuir para um melhor desenvolvimento e aprendizado do aluno em sua carreira escolar.

Aplicar novas estratégias por meio das tecnologias digitais para a compreensão de conteúdos matemáticos é um desafio enfrentado por muitas instituições e por docentes, que ainda se sentem inseguros ou não capacitados para utilização. Sendo assim, Zoppo (2016) aponta que “o uso de *softwares* com a finalidade educativa pode ser uma alternativa para aprendizagem matemática da nova geração”. E quando adequado a faixa etária dos estudantes, pode promover novas descobertas.

A plataforma *Scratch* situa-se neste contexto. Pode ser uma possibilidade dos estudantes compreenderem melhor alguns conteúdos curriculares de Matemática e tópicos da Educação Ambiental, assim como, também do professor se apropriar de mais este recurso tecnológico e pedagógico a ser utilizado em sala de aula já que os estudantes podem interagir de forma autônoma, colaborativa e criativa.

Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo desenvolver um jogo educativo digital, utilizando o *software* Scratch, como um instrumento de ensino aprendizagem matemático através da interdisciplinaridade com a Educação Ambiental.

JUSTIFICATIVA

Novos caminhos estão sendo debatidos em encontros e pesquisas com o intuito de criar estratégias inovadoras para serem adotadas pelos professores em busca de melhores resultados

e maximização do aprendizado, de forma a refletir diretamente no raciocínio e no aumento da capacidade de abstração das questões trabalhadas em sala de aula.

A educação por meio da interdisciplinaridade tem-se tornado, nas últimas décadas, uma alternativa metodológica bastante pesquisada, utilizada e estudada em vários aspectos. Desta forma, é capaz de contribuir na formação do sujeito para um olhar mais crítico e reflexivo. De acordo com Sato (1997), a interdisciplinaridade vem sendo discutida nos dias atuais, buscando abordagens integradas para a resolução dos problemas sociais e ambientais ao se reconhecer a complexidade da natureza e da sociedade humana.

Vários estudantes possuem dificuldades nas operações com os números inteiros. Portanto, neste trabalho, foi abordado este tema de forma diferente e divertida, associando-o a uma temática ambiental.

As Tecnologias Digitais podem contribuir ao propiciar investigações e uma nova forma de busca e aprendizado. Tais contribuições, como afirmam Rodrigues e Colesanti (2008), “corroboram para uma mudança de valores e comportamentos, ao unir os aspectos pedagógicos e a necessidade das novas gerações”.

É de interesse, nessa pesquisa, investigar as possibilidades do uso das Tecnologias Digitais para a aprendizagem matemática sobre o tema dos números inteiros utilizando a temática sobre o Meio Ambiente.

PROBLEMA

A problemática fundamental que abrangeu este trabalho foi investigar: como a utilização de um *software* educativo e gratuito pode ser um instrumento habilitado para trabalhar conteúdos matemáticos associados à interdisciplinaridade com a Educação Ambiental?

HIPÓTESE

Visto que os alunos utilizam cada dia mais recursos tecnológicos no seu dia a dia, esperava-se que a aplicação de um jogo digital, utilizando uma temática interdisciplinar, ampliasse o conhecimento do aluno e que o mesmo percebesse que a Matemática não está limitada apenas à sala de aula. Para isso foi proposta a seguinte hipótese: ao utilizar esse recurso digital interativo, o aluno ficará motivado em aprender, a ponto de compreender e assimilar

melhor o conteúdo de Matemática, assim como, se familiarizar com tópicos de preservação do meio ambiente.

OBJETIVO GERAL

Desenvolver um jogo educativo digital utilizando o *software Scratch*, para o Ensino Fundamental 2, como um instrumento de ensino aprendizagem matemático através da interdisciplinaridade com a Educação Ambiental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explorar a programação de computadores *Scratch* como recurso que possibilite uma estratégia didática para professores de Matemática.
- Analisar como a atividade proposta (jogo educativo) pode ser eficaz para as aulas de Matemática, utilizando um contexto interdisciplinar com Meio Ambiente.

METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

1. Seleção de artigos através de pesquisas em *sites* (Google acadêmico). Foram escolhidos descritores para que os artigos se relacionassem com interdisciplinaridade entre a Matemática e Biologia, além de pesquisas sobre o uso de jogos digitais na sala de aula.
2. Após a seleção dos artigos, foi realizada uma leitura individual e selecionado elementos importantes a serem discutidos acerca dos resultados encontrados.
3. Elaboração do roteiro para criação do jogo.
4. Construção do jogo digital através da plataforma *Scratch*.
5. Disponibilização do jogo e um questionário para avaliação dos professores via *Google Forms*.
6. Análises qualitativas acerca dos dados obtidos no questionário avaliativo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1. Jogos Sérios

Devido ao crescimento da utilização das tecnologias digitais por parte dos alunos e com o intuito de se inserir nesse contexto, docentes têm buscado adaptar suas práticas pedagógicas

de acordo com a nova geração, de forma que proporcione um ensino mais inclusivo baseado em um paralelismo entre o cotidiano dentro e fora da escola.

Dentro deste cenário, é possível observar que não apenas no meio escolar, mas a sociedade como um todo está passando pela “mudança” do físico para o digital. Como exemplo, pode-se notar que em alguns supermercados já ocorre a ausência de um operador de caixa, tendo como substituto máquinas onde o próprio cliente faz todo o mecanismo necessário para finalizar suas compras. Ainda nesse cenário, na etapa de pagamento, tem-se como exemplo a substituição das cédulas e moedas físicas pelo novo recurso chamado *Pix*⁴.

De acordo com a pesquisa feita pela CETIC⁵ (2020), 83% da população brasileira possuía acesso à Internet nos domicílios, o que corresponde aproximadamente, 61,8 milhões de residências com algum tipo de conexão à rede. Devido ao impacto da pandemia COVID-19, as atividades *on-line* relacionadas à educação tiveram um aumento significativo entre os usuários da Internet com 10 a 15 anos (91% e 66%, respectivamente).

Os dados citados acima vão de encontro ao pensamento de Presnky (2001), o qual caracteriza como “nativos digitais” aqueles que fazem uso constante das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) por meio de dispositivos móveis. Assim como Palfrey e Gasser (2011), que caracterizam os nativos digitais como “aqueles que possuem habilidades com as TDIC em vários contextos como nos relacionamentos (redes sociais), busca de informações, novas formas de comunicação e possibilidade de aprender”.

Para Presnky (2001), os alunos nascidos a partir de 1990 são os que fazem parte da caracterização de “nativos digitais”. Eles estão imersos no universo digital e cresceram habituados às tecnologias, seja por meio de computadores, *videogames*, *smartphones*, câmeras fotográficas e até mesmo os brinquedos.

Levando em consideração o cotidiano dos alunos, apropriar-se de seus conhecimentos e meios de diversão e utilizar os jogos na sala de aula são uma boa alternativa para incentivar e potencializar o ensino e ainda agregar conhecimento através de uma atividade divertida. “Toda prática pedagógica deve proporcionar alegria aos alunos no processo de aprendizagem” (RAU, 2007, p.32).

Apesar da temática sobre a utilização de jogos na sala de aula ser bastante discutida em encontros e debates, ainda há professores que por não terem muito conhecimento, consideram

⁴ Pix é o pagamento instantâneo brasileiro. O meio de pagamento criado pelo Banco Central (BC) em que os recursos são transferidos entre contas em poucos segundos, a qualquer hora ou dia.

⁵ O Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) tem a missão de monitorar a adoção das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no Brasil.

os jogos como uma atividade inútil e que pode atrapalhar no andamento da aula. Assim sendo, é importante que os mesmos entendam que quando a atividade foi bem definida, poderá ser uma grande aliada no processo de aprendizagem.

Optar pela utilização de uma metodologia, seja qual for, requer um planejamento e de que o docente tenha seu objetivo bem definido para que o recurso atenda suas expectativas. “É importante que o educador, ao utilizar o jogo, tenha definidos objetivos a alcançar e saiba escolher o jogo adequado ao momento educativo” (LOPES, 2011, p.33). Pelo contrário, torna-se um jogo por ele mesmo e sem um caráter educativo e reflexivo.

A busca por um jogo que não seja apenas um passatempo, mas sim que tenha o objetivo de contribuir para o aprendizado, é o que vem sendo buscado. Desta maneira, a modalidade de jogos sérios (*serious games*) é uma proposta que se enquadra na pesquisa, visando compreender os aspectos para construção de um jogo o qual a educação é o objetivo principal. Tal definição é utilizada para conceituar a temática por alguns autores, “Jogos Sérios são jogos no qual educação (de várias formas) é o alvo principal, invés do entretenimento” (MICHAEL; CHEN, 2006).

Apesar do sentido contraditório ao definir a modalidade de um jogo como "jogo sério", entende-se que apesar do jogo trazer um divertimento, a palavra “sério” não significa que não será divertido, mas que entregue uma mensagem, um ensinamento uma lição ou que forneça uma experiência.

Em atividades de aprendizado, os *serious games* podem simular situações que envolvam o conhecimento acerca de conteúdos e/ou a conscientização, direcionando o usuário a tomar decisões que podem influenciar sua evolução na aplicação (MACHADO, 2011).

Os jogos sérios são utilizados pensando em uma adaptação da realidade através de uma simulação, utilizando as situações do cotidiano para o treinamento de profissionais de diferentes áreas para que, de maneira mais atraente, possam desenvolver habilidades psicomotoras. Além do prazer, o jogador consolida seu conhecimento através de um jogo.

A elaboração de um jogo sério necessita de um esforço maior, dependendo da atividade proposta, sendo necessário a ajuda de outros profissionais. “Esse processo envolve o esforço de uma equipe mista de desenvolvimento - composta por *game designers*, programadores, artistas, especialistas e educadores” (SEVERGNINI, 2016, p. 15).

No entanto, além dos desafios para criação de um jogo, o importante é utilizá-lo como uma ferramenta capaz de auxiliar na aprendizagem dos alunos e, de acordo com as definições apontadas acima, os jogos sérios são uma boa alternativa, devido a seus benefícios. Basta

desenvolvê-lo e entender como funciona o processo de aprendizagem e alinhá-los para um bom resultado.

2. O uso da ferramenta *Scratch* na educação

O uso das ferramentas tecnológicas foi acompanhando a evolução da humanidade. Desde então, a sua utilização tornou-se cada vez mais frequente em todas as esferas. Por esta razão, desfrutá-la na educação, tornou-se essencial (JEAN, 2017).

O *Scratch* foi desenvolvido pelo Instituto Tecnológico de Massachussets – MIT em parceria com grupo KIDS da Universidade de Califórnia em Los Angeles – UCLA. A plataforma utiliza a programação em blocos, capaz de criar histórias, simulações, jogos etc. Devido a seus artifícios e diferentes comandos, é possível criar desde um projeto simples, até um mais elaborado.

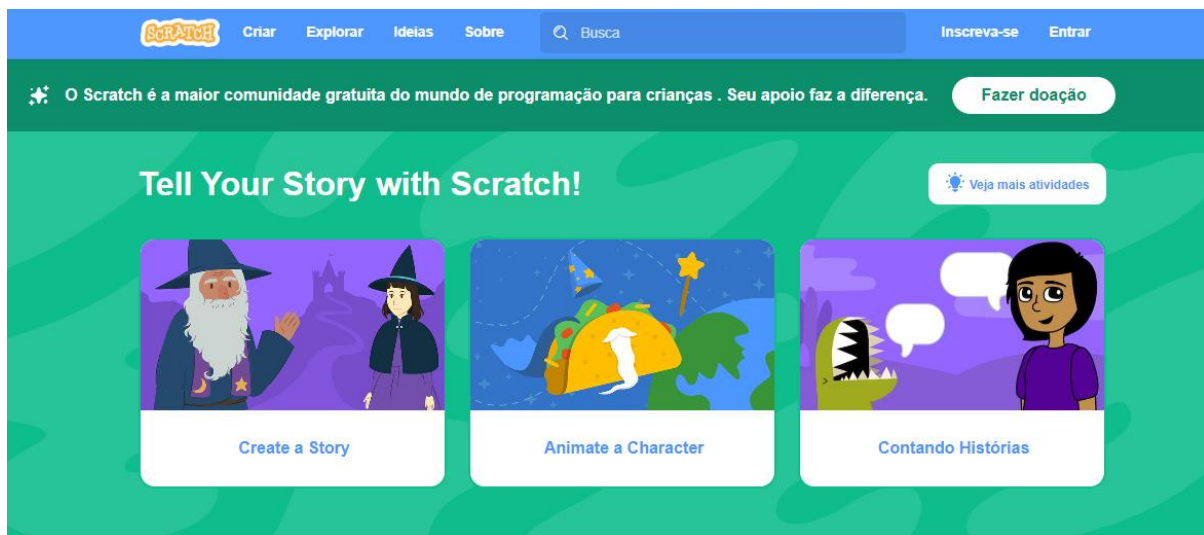


Figura 1 - Página inicial do *Scratch*

A plataforma utiliza a programação através de blocos, os quais se encaixam para que a programação seja executada. Para que o comando seja efetuado, os blocos se encaixam um aos outros, entretanto, precisam ter o mesmo formato, para que isso seja realizado. Essa maneira de programação é similar ao LEGO, onde as peças se encaixam e, desta forma, facilita a construção do projeto (ZOPPO, 2016).

Ribeiro e Souza (2020, p. 27) destacam que:

Esse pequeno diferencial do *Scratch*, que não existe nas linguagens de programação tradicionais, é um detalhe fundamental para auxiliar os alunos

quando da construção dos projetos, uma vez que os erros na utilização são minimizados por conta dessa restrição de encaixe. Isso busca garantir que os discentes respeitem, ainda que involuntariamente, a sintaxe da linguagem de blocos.

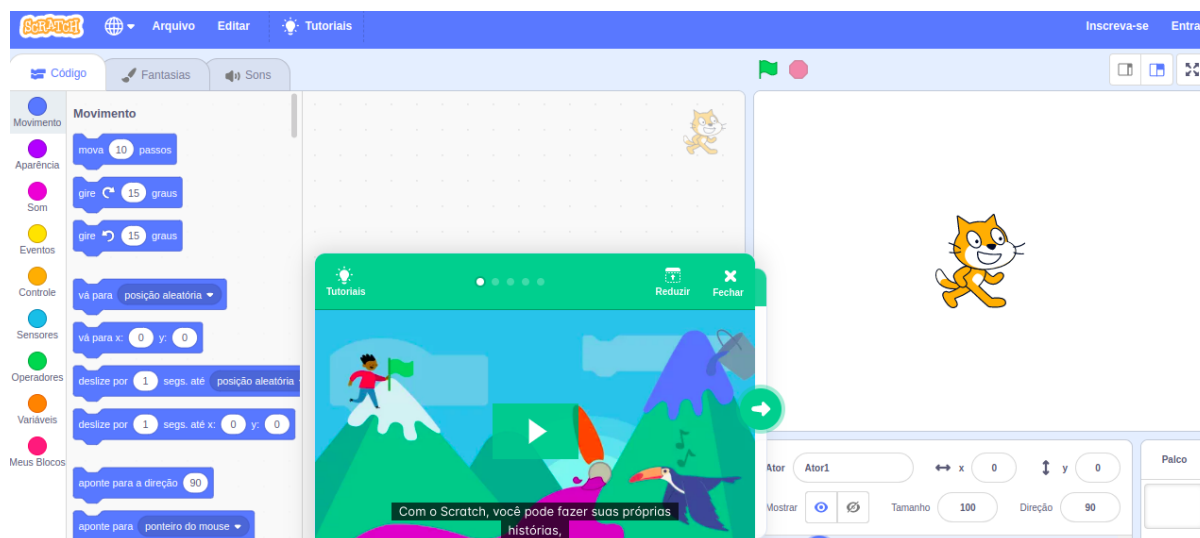


Figura 2 - Blocos de comando do *Scratch*

Além da plataforma contribuir para a criação de jogos que auxiliem o aprendizado, o docente também pode utilizá-la colocando o aluno como o próprio criador de seu jogo. Desta maneira, além de desenvolver sua criatividade, também coopera para o exercício do pensamento lógico, podendo despertar o interesse na área de programação. “A adoção de ferramentas como o *Scratch* nas escolas é fundamental para ampliar e diversificar a comunidade de jovens que podem participar como criadores computacionais” (SCRATCHED, 2016).

Apesar de inicialmente a plataforma ter o intuito de apenas a criação de compartilhamento de projetos, devido a seu grande número de usuários, professores se interessaram em compartilhar com outros suas ideias e ainda contribuir com recursos que haviam criado. Através desse interesse, em 2009, foi lançado o SCRATCHED. Tal ambiente passou a ser utilizado para compartilhar histórias, trocar recursos, fazer e responder perguntas e encontrar outros educadores (SCRATCHED, 2016).

Devido às mudanças tecnológicas inovadoras, o ScratchED passou a ser uma plataforma estática, com todas as contribuições e ideias arquivadas em um *site* (disponível em <https://scratched.gse.harvard.edu>), o qual pode ser acessado, sendo possível ser explorado, entretanto, não é mais possível contribuir com materiais.

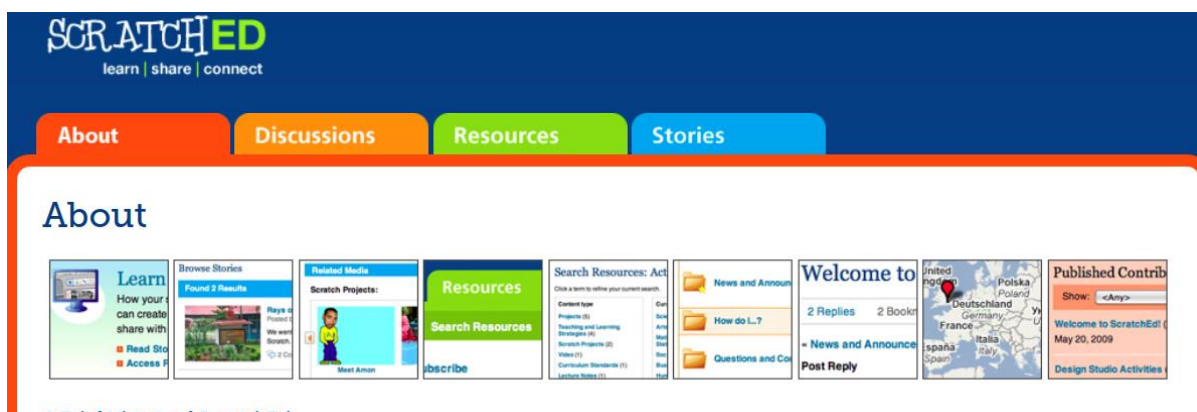


Figura 3 - Site ScratchED

Observa-se que, com a gama de possibilidades para criações através da plataforma, torna-se uma ferramenta capaz de possibilitar grandes experiências e aprendizado para os alunos, de qualquer que seja idade. Atualmente, mais de 150 países utilizam esta ferramenta principalmente com o intuito educacional, disponível em mais de 40 idiomas (MARJI, 2014). Caso o professor tenha dificuldade em projetar uma atividade, pode ainda contar com o auxílio do *site* ScratchED, já que o mesmo possui materiais, discussões acerca dos projetos já criados.

3. Trabalhos Relacionados

A plataforma *Scratch* tem sido bem explorada no meio acadêmico, visto que há diversos trabalhos e pesquisas que a utilizaram. Diante disso, foram selecionadas e analisadas algumas monografias que utilizaram a ferramenta em diferentes níveis de ensino. Entre elas, (ANDRADE; SILVA; OLIVEIRA, 2013), (KLEINUBING, 2016), (CASTRO; LEITÃO, 2018), (CORREIA, 2021) e (SILVA; ARAUJO; ARANHA, 2014).

Nos trabalhos de Andrade, Silva e Oliveira (2013), Kleinubing (2016) e Correia (2021), utilizou-se a plataforma *Scratch* para trabalhar com alunos do Ensino Fundamental e Médio. Através de questionários iniciais, notou-se o quanto os jogos e a utilização de tecnologias estão presentes na vida dos alunos. Sendo assim, utilizá-las dentro da escola passa a ser fundamental, devido ao conhecimento prévio do aluno.

Quanto ao conteúdo a ser tratado no jogo, alguns autores já levaram o conteúdo pré definido e outros deram opções de escolha. Dentre as pesquisas com o Ensino Fundamental e Médio, verificou-se que, inicialmente, os alunos pensaram em criar grandes jogos, entretanto, se entusiasmaram em criar jogos mais simples, utilizando conteúdo de Matemática, e passaram

a se interessar mais pela matéria, visto que foi possível aplicar conceitos a jogos e que facilitaria até mesmo seu aprendizado. Além disso, o fato da atividade em grupo, os alunos puderam interagir uns com os outros e foi constatado que todos eles se ajudavam, poucos procuravam as professoras para auxiliá-los.

Em Castro e Leitão (2018) e Silva, Araújo e Aranha (2014), a proposta foi levar a plataforma *Scratch* para os alunos da Graduação, Pós-graduação e professores, para que pudessem discutir sobre o uso pedagógico do *Scratch* como ferramenta de apoio na prática docente. Os participantes puderam conhecer a plataforma (aqueles que ainda não a conheciam) e ainda ampliar seus conhecimentos para a utilização de novas práticas em sala de aula. Os participantes manifestaram interesse em continuar aprofundando os conhecimentos de programação através da plataforma.

Dentre os trabalhos selecionados, ficou evidente que antes de utilizar de fato a plataforma, a mesma foi apresentada aos alunos/professores através de oficinas e minicursos para que pudessem saber como manuseá-la. Nota-se que, tanto os alunos e até mesmo os professores, por mais que estejam inseridos em uma sociedade tecnológica, sentem dificuldades no primeiro contato com a plataforma, por isso destaca-se a importância de possibilitar formações complementares aos professores e agregar a informática básica aos alunos.

Os autores classificaram positivamente o uso do *Scratch* para o processo de aprendizagem nas escolas em suas experiências, visto que foi capaz de promover o pensamento computacional, a criatividade e cooperação e que de fato influenciou positivamente o processo de ensino-aprendizagem, motivando os estudantes para o mesmo. Além de aplicar conceitos a jogos e que facilitaria até mesmo o aprendizado.

RESULTADOS

O Jogo produzido: “A Coleta Matemática”

A criação do jogo educacional teve por objetivo a interação dos alunos através da plataforma *Scratch* com a Matemática e o Meio Ambiente. Através do jogo proposto “A Coleta Matemática”, o aluno poderá trabalhar as operações dos números inteiros por meio de uma estória no fundo do mar. Tem por objetivo, coletar o lixo do fundo do mar, mas para isso, deverá resolver a expressão matemática primeiro. O jogo pode ser acessado no **link:** <https://scratch.mit.edu/projects/772499043/>

A seguir apresenta-se a descrição do roteiro do jogo proposto.

Roteiro do Jogo Educacional

Objetivo: Criar um material digital em formato de jogo com conteúdo de Matemática sobre números inteiros.

Personagem: Nadador.

Função do personagem: O nadador deve coletar os lixos do fundo do mar.

Cenário: Fundo do mar em diferentes profundidades.

Dinâmica do Jogo: O jogador deverá conduzir o nadador a coletar os lixos de acordo com a resposta correta da expressão apresentada na tela. Caso o jogador tenha dúvida, poderá apertar o botão "dica" para que ajude a realizar a expressão.

Pontuação: O jogador inicia a partida com 3 pontos e a cada objeto coletado certo, ganha um ponto, caso erre, perde um ponto.

Resultados: Espera-se contribuir com a compreensão do conteúdo de números inteiros de forma lúdica e interativa.

Figura 4 - Descrição do roteiro do jogo proposto pela autora

Esta proposta busca atender as necessidades do ensino aprendizagem, principalmente, no conteúdo de Números Inteiros, de modo que os alunos compreendam a resolução de problemas que envolvem as operações adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação de números inteiros através das expressões. Agregado a isso, o aluno aprenderá tópicos de Educação Ambiental de forma interdisciplinar.

Na tela inicial do jogo (Figura 5), é dada a opção de iniciar o jogo ou seguir para o tutorial. Nele, o jogador é orientado sobre quais botões utilizará para controlar o personagem. Além disso, informado que poderá utilizar a dica e que ao clicá-la, será transmitido o áudio com a explicação.



Figura 5 - Print da tela das instruções

Na parte superior esquerda da tela (Figura 6), há um visor que indica a quantidade de pontos com a qual o jogador começa a partida. Há, também, um botão central com uma dica, que poderá ser solicitada uma vez e à direita a expressão matemática a ser realizada. O jogador deve resolver corretamente e, então, chegar até o objeto correto e apertar a tecla “espaço”, para que o nadador colete o lixo. Caso acerte, o jogador ganhará mais um ponto e aparecerá a quantidade de tempo que aquele objeto demoraria para se decompor no fundo do mar e, então, passará para a próxima fase. Caso erre, o objeto sumirá da tela e seu ponto diminuirá em 1 unidade.

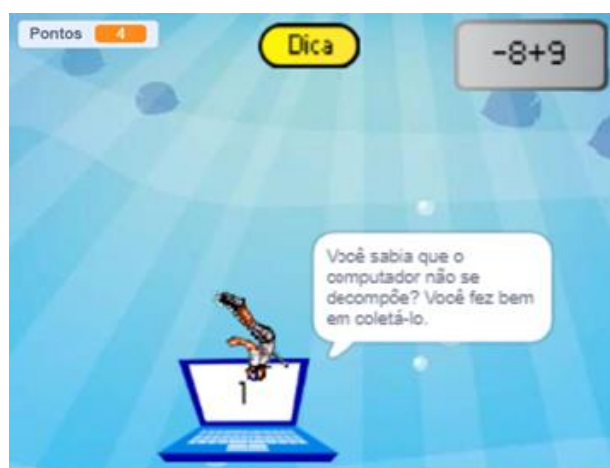


Figura 6 - Print da tela ao acertar o objeto

Mesmo que o jogador não acerte todos os objetos, é possível que ele vença o jogo, pois o objetivo é não chegar ao ponto “0”, pois dessa maneira ele deverá reiniciar a partida.

Análise do jogo e dos resultados obtidos

O jogo produzido e um questionário avaliativo foram disponibilizados para professores, dentre os quais 2 eram professores de Ciências do ensino fundamental e 11, professores de Matemática do ensino médio e fundamental. Estes, puderam avaliar e responder as perguntas para análise. O questionário ficou disponível durante 16 dias através da plataforma *Google Forms* pelo link: <https://forms.gle/6A988g2hRvPrDd5V8>.

O objetivo do questionário foi saber: a) como os professores avaliam a utilização de jogos digitais para o ensino, b) quais recursos tecnológicos são disponibilizados na escola, c) se os mesmos utilizam tecnologias digitais em suas aulas, d) como foi a experiência com este jogo digital, e) se a temática desse jogo, envolvendo duas áreas diferentes, despertaria o interesse dos alunos e f) as opiniões e sugestões dos professores sobre o jogo.

Analisando as respostas do questionário, foi possível verificar que:

No gráfico 1, a pergunta “Qual o nível de importância de se trabalhar um conteúdo alternativo de números inteiros na disciplina de matemática com alunos do ensino fundamental?” apresentou um total de 61,5% como muito importante e 38,5% como importante. Tal resposta, mostrou que a maioria considera o tema relevante, além de ser um objeto de conhecimento proposto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) no campo de unidade temática “Números”, para o 7º ano. Ao trabalhar com o conteúdo dos números inteiros, é possível aplicar tal conhecimento em diversas situações do cotidiano, como por exemplo, situações bancárias, como depósito e saque, temperaturas acima e abaixo de 0°C, o que também será estudado em anos seguintes em conteúdos de Física.

Qual o nível de importância de se trabalhar um conteúdo alternativo de números inteiros na disciplina de matemática com alunos do ensino fundamental?

13 respostas

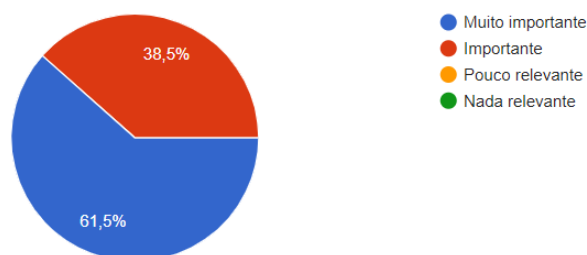


Gráfico 1: Pergunta 1 do questionário de Análise do Jogo "A coleta Matemática"

Na segunda pergunta, “Dentre as opções abaixo, marque os recursos e ferramentas digitais que estão disponíveis para uso efetivo durante as suas aulas”, foi permitido a seleção de mais de uma resposta, sendo assim, verificou-se que o acesso à internet (92,3%) e o celular (84,6%) são os recursos em maior disponibilidade, já os jogos educacionais (0%) mostraram-se como não disponíveis (gráfico 2).

Dentre as opções abaixo, marque os recursos e ferramentas digitais que estão disponíveis para uso efetivo durante as suas aulas.

13 respostas

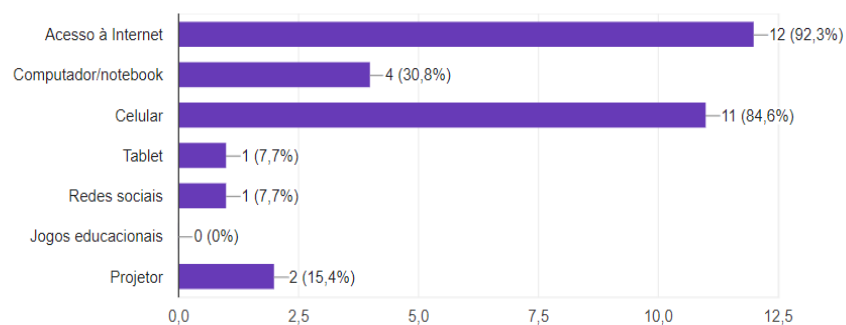


Gráfico 2: Pergunta 2 do questionário de Análise do Jogo "A coleta Matemática"

A terceira pergunta traz o seguinte questionamento: “Qual o grau de importância ao fazer uso de uma tecnologia digital dentro da sala de aula para trabalhar os conteúdos de Matemática?”. De acordo com o resultado, evidenciou-se que fazer o uso da tecnologia na sala de aula para trabalhar Matemática foi considerado “Muito importante” (53,8%) ou “Importante” (46,2%) pelos professores. Desta maneira, é possível pensar na possibilidade da disseminação de recursos tecnológicos digitais para a sala de aula, assim como pensar na oferta da formação continuada para os professores se atualizarem em novas ferramentas para trabalhar com a Matemática na sala de aula (gráfico 3).

Qual o grau de importância ao fazer uso de uma tecnologia digital dentro da sala de aula para trabalhar os conteúdos de Matemática?

13 respostas

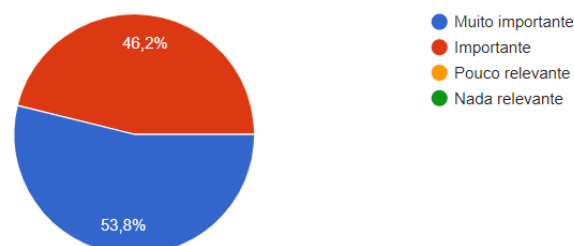


Gráfico 3: Pergunta 3 do questionário de Análise do Jogo "A coleta Matemática"

Na quarta pergunta: “Ao utilizar jogos na sala de aula, qual o nível de interesse dos alunos?”, percebe-se que grande parte dos professores sinalizou muito interesse (76,9%) ao utilizar jogos na sala de aula. Sendo assim, é importante que as novas metodologias sejam levadas para dentro de sala de aula, pois podem contribuir de forma positiva para o aprendizado dos alunos de maneira mais objetiva, já que os mesmos apresentaram interesse, de acordo com os professores. Apenas 23,1% das respostas indicaram que os alunos apresentam pouco interesse, ao utilizar jogos na sala de aula. Tal apontamento deve ser analisado por parte dos professores, visto que ao propor um jogo digital em sala de aula, o mesmo deve tentar fazer uma análise prévia, a fim de ter uma maior assertividade do perfil da turma, para que os alunos sejam atraídos e o objetivo proposto seja alcançado (gráfico 4).

No cenário em que se trabalha com um jogo digital, com o objetivo de aprendizagem, mesmo que os alunos estejam em um momento de diversão, também estão aprendendo um conteúdo e podem até entender de forma mais esclarecida.

Ao utilizar jogos na sala de aula, qual o nível de interesse dos alunos?

13 respostas

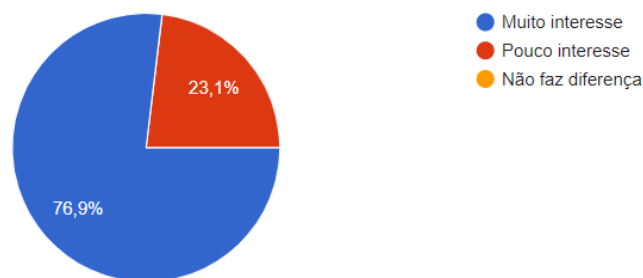


Gráfico 4: Pergunta 4 do questionário de Análise do Jogo "A coleta Matemática"

Na quinta pergunta: “Com que frequência você costuma utilizar a tecnologia digital com seus alunos a fim de melhorar seu aprendizado?”, pode-se analisar que a resposta “Às vezes” foi a de maior frequência (69,2%), enquanto que “Sempre” e “Não utilizo” tiveram frequência igual e mais baixa (15,4% cada). Tal resultado demonstra que apesar de considerarem importante o uso da tecnologia digital em sala de aula, os docentes não a utilizam com tanta frequência, só às vezes. Com esse resultado, é necessário avaliar se falta conhecimento por parte do professor ou se é a escola que não possibilita o uso frequente de recursos tecnológicos, ou ainda se não há tempo hábil para o professor planejar uma aula mais interativa, pois é uma realidade, a qual os docentes enfrentam no dia a dia (gráfico 5).

Com que frequência você costuma utilizar a tecnologia digital com seus alunos a fim de melhorar seu aprendizado?

13 respostas

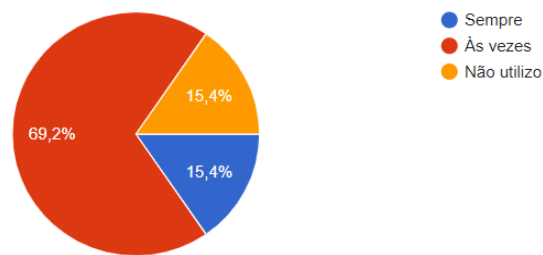


Gráfico 5: Pergunta 5 do questionário de Análise do Jogo "A coleta Matemática".

No gráfico 6, a pergunta: “Em qual proporção você acredita que novas formas de tecnologias digitais, associadas aos conteúdos programáticos de Matemática, facilitariam o processo ensino-aprendizagem do aluno?”, observou-se que 92,3% acredita que facilitaria muito. Isso pode ser explicado, visto que a tecnologia digital hoje em dia é de fácil domínio por parte dos estudantes. Desta forma, utilizar desse conhecimento prévio, mesmo que de forma simples, com a Matemática, traria muitos ganhos no processo de ensino aprendizagem.

Em qual proporção você acredita que novas formas de tecnologias digitais, associadas aos conteúdos programáticos de Matemática, facilitariam o processo ensino-aprendizagem do aluno?

13 respostas

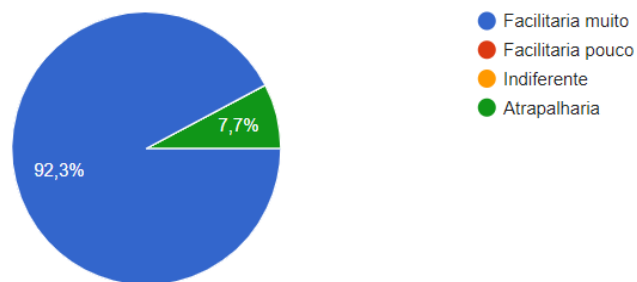


Gráfico 6: Pergunta 6 do questionário de Análise do Jogo "A coleta Matemática".

A sétima pergunta, “Após analisar o jogo “A coleta da Matemática”, é possível afirmar que a sua utilização quanto à mobilidade do personagem foi:” refere-se ao jogar, propriamente dito. Cerca de 61,5% apontaram como “Fácil”, 30,8% “Muito Fácil” e 7,7% como “Muito Difícil”. Vale ressaltar que o jogo desenvolvido deve ser jogado em um computador/*notebook*, pois o personagem realiza suas movimentações através das setas do teclado, sendo assim, impossibilitando a dinâmica através do celular/*tablets*.

Após analisar o jogo "A coleta da Matemática", é possível afirmar que a sua utilização quanto a mobilidade do personagem foi:

13 respostas

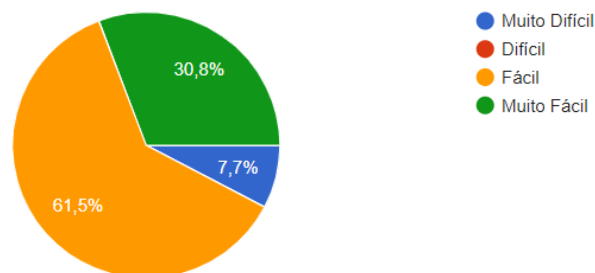


Gráfico 7: Pergunta 7 do questionário de Análise do Jogo "A coleta Matemática"

A oitava pergunta, "Após analisar o jogo "A coleta da Matemática", como você classificaria o nível de dificuldade das perguntas?", buscou analisar o conteúdo do jogo. Em torno de 69,2% consideraram o conteúdo do jogo como "Fácil" e 30,8% como "Difícil". O jogo tem uma proposta de um *quiz* matemático através de operações com os números inteiros. Desta forma, deve ser passado aos alunos todas as regras dos sinais, ordem das operações e as propriedades da potenciação antes do jogo. Como uma maneira de relembrar ou fixar conteúdos aprendidos na aula, o jogo conta com um botão de dica, a qual é narrada, para que caso haja dúvida, a dica pode ajudar a relembrar algum dos pontos citados acima. Além disso, o aumento do nível de dificuldade das questões foi criado de forma intencional, de maneira que estimule o maior esforço do aluno e teste seu nível de conhecimento com relação ao assunto.

Após analisar o jogo "A coleta da Matemática", como você classificaria o nível de dificuldade das perguntas?

13 respostas

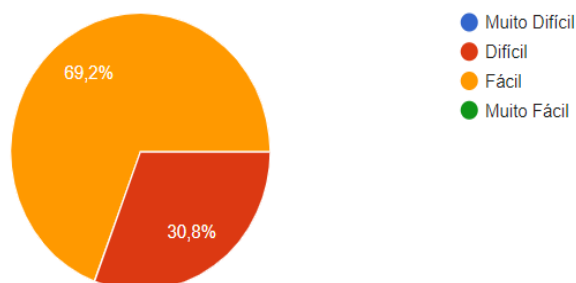


Gráfico 8: Pergunta 8 do questionário de Análise do Jogo "A coleta Matemática"

A nona pergunta traz um questionamento: “Você considera que a temática do jogo, fazendo uma interdisciplinaridade entre a Biologia e a Matemática, pode despertar o interesse do aluno?”. De acordo com as respostas, 53,8% considera “Bastante interesse” e 46,2% que “Despertou interesse” ao relacionar duas matérias diferentes. Desta forma, ao se trabalhar com os conteúdos associados, é possível que o aluno compreenda que as matérias quando estudadas não devem ser vistas de forma individual, mas que entre elas existe uma interconexão de conteúdos, a qual através da contextualização dos temas, é possível tornar o aprendizado mais significativo.

Você considera que a temática do jogo, fazendo uma interdisciplinaridade entre a Biologia e a Matemática, pode despertar o interesse do aluno?

13 respostas

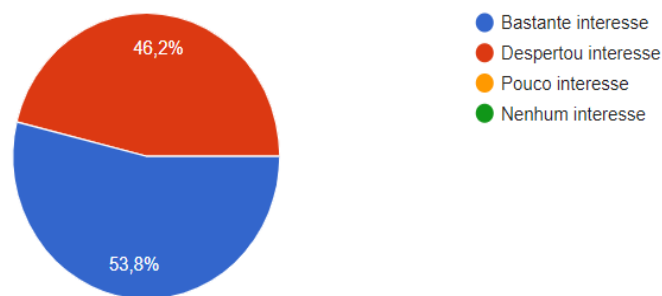


Gráfico 9: Pergunta 9 do questionário de Análise do Jogo "A coleta Matemática"

A décima pergunta “Você já utilizou um jogo educacional em sala de aula? Se sim, fale sobre sua experiência:” buscou compreender a familiarização dos professores com jogos educacionais. Apenas 4 participantes disseram não utilizar, os outros citaram o *Scratch*, jogos de carta, *Kahoot*, *Google Forms* e simuladores, como o caso da professora de Biologia que também respondeu o questionário. Além disso, dois participantes relataram o quanto os alunos ficaram dispersos durante a dinâmica e um apontou a falta de tempo, pois a escola prioriza o cumprimento de toda a apostila.

A última pergunta foi feita para que os participantes pudessem sugerir melhorias para o material didático digital produzido. Dentre as sugestões dadas, pode-se citar: a) dar ênfase nas dicas, pois acabam passando despercebidas, e por isso consideram as perguntas difíceis; b) maximização dos conteúdos matemáticos, por exemplo, ampliar para o conjunto dos números reais; c) a criação de questões com um menor nível de dificuldade; d) expansão do jogo para outras matérias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, foi proposto o desenvolvimento de um jogo educativo digital como instrumento de aprendizagem matemática relacionado à temática da Educação Ambiental. Um questionário avaliativo foi disponibilizado para os professores analisarem o jogo e a possibilidade de seu uso durante as aulas. Sendo assim, a construção de um jogo digital na plataforma *Scratch*, utilizando o conceito de números inteiros associado ao tema de Educação Ambiental, pode ser uma sugestão interessante, dando oportunidade para que professores o usem em sala de aula com o objetivo de auxiliar no desenvolvimento do aprendizado dos alunos.

De acordo com a hipótese sugerida, é possível dizer que com base nos indicativos apontados no questionário avaliativo, certamente o aluno poderá assimilar melhor os conteúdos, pois ficará mais motivado em aprender quando perceber uma interação entre a Matemática e o Meio Ambiente. Além de uma relação entre dois conteúdos “diferentes”, também existe a contextualização dos temas. Muitas das vezes por ser uma maneira diferente de ver os conteúdos, utilizando uma situação do cotidiano com uso de um jogo digital, se torna uma aula diferente do tradicional.

A pesquisa sugere que a inserção de novas formas de tecnologias digitais no ensino pode facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Para que isso ocorra, devem ser disponibilizadas ferramentas tecnológicas nas escolas e capacitação profissional para os docentes, de modo que se efetive de fato o uso das tecnologias digitais nas salas de aula. Haja visto que, a utilização de tecnologias digitais no cenário atual da sociedade é o que mais vem crescendo. Portanto, é necessário utilizar as ferramentas digitais para contribuir paralelamente aos recursos do dia a dia dos professores em sala de aula, a fim de contribuir na melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Cabe à escola e aos profissionais entenderem a necessidade de uma inovação para dentro da sala de aula, para que possam adequar-se às novas metodologias e assim tornar o aprendizado mais prazeroso e atrativo para os alunos. Portanto, é preciso que sejam disponibilizados cursos de aperfeiçoamento e formação continuada para que o profissional esteja cada vez mais atualizado para proporcionar melhorias para as aulas, além da contribuição das escolas, que possam perceber as novas metodologias como uma aliada.

Utilizar um jogo digital, elaborado pelo próprio professor, nem sempre pode ser uma tarefa fácil, pois dependendo da plataforma, é necessário alguns conhecimentos prévios. Entretanto, é possível utilizar jogos digitais já disponibilizados na plataforma ScratchED, a

qual possui diversos projetos, que podem ser acessados gratuitamente e utilizados em sala de aula.

Como projetos futuros, pretende-se produzir novos materiais digitais, que abordem outros conteúdos dentro da Matemática, com outras propostas, ou até mesmo para outras disciplinas, como foi sugerido no questionário. Desta maneira, visa-se contribuir no processo educativo e oportunizar o conhecimento de novas plataformas, tanto para os professores, como aos alunos, além de estimular uma educação mais reflexiva.

REFERÊNCIAS

ANDRADE Mariel; SILVA, Chérlia; OLIVEIRA, Thiago. Desenvolvendo games e aprendendo matemática utilizando o Scratch. *XII SBGames* – São Paulo – SP – Brazil, October 16-18. (2013). Disponível em: www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/cultura/Culture-5_short.pdf. Acesso em: 09 Dez. 2022.

BRASIL, Lei nº. 9394/96 - *Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. LDB/MEC/SEF - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: Meio Ambiente e Saúde. Temas Transversais, 1ª a 4ª série. 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.

CORRÊA, B. S. *Programando com Scratch no Ensino Fundamental: uma possibilidade para a construção de conceitos matemáticos*. 171 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

DA SILVA, J. E. N. *Educação Ambiental: um trabalho interdisciplinar utilizando a ferramenta scratch com alunos do ensino médio na construção de objetos de aprendizagem*. Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara, 2017.

DECLARAÇÃO DE TBILISI, I Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, 1977 Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/folder/view.php?id=4280957> Acesso em: NOV, 2022.

KLEINUBING, J. *Utilizando o scratch para o ensino da matemática*. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná; 2016. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11603/3/FB_COLIN_2016_1_02.pdf. Acesso em: 10 dez. 2022.

LEITÃO, D.; CASTRO, J. B. de. A Construção de Recursos Digitais de Matemática: uma experiência de autoria com o Scratch. Anais dos Workshops do VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2018). *Anais Brazilian Computer Society* (Sociedade Brasileira de Computação - SBC), 2018.

- LOPES, Maria da Glória. *Jogos na educação: criar, fazer, jogar*. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- MACHADO, L.S.; MORAES, R.M.; NUNES, F.L.S; COSTA, R.M.E.M. Serious games baseados em realidade virtual para educação médica. *Rev Bras Educ Med*; 2011; 35(2):254-62.
- MARJI, Majed. *Aprenda a programar com o Scratch*. 1 ed. São Paulo: Novatec, 2014.
- MICHAEL, D.; CHEN, S. *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform*. [S.l.]: Thomson Course Technology, 2006.
- PALFREY, J.; GASSER, U. *Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração dos nativos digitais*. Porto Alegre: ARTMED, 2011.
- PRENSKY, M. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. São Paulo: Senac, 2001.
- RAU, M. C. T. D. *A ludicidade na educação: uma atitude pedagógica*. Curitiba: Ibplex, 2007.
- RODRIGUES, G.S. de S.C.; COLASANTI, M.T. de M. *Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação*. Universidade Federal de Uberlândia, 2008.
- SATO, Michèle. *Educação para o Ambiente Amazônico*. 245p., il. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, 1997.
- SCRATCHED. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/> Acesso em: NOV, 2022.
- SEVERGNINI, Luiz Felipe. *Serious game como ferramenta de ensino de lógica de programação para crianças*. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Bacharelado em Tecnologias Digitais; 2016.
- SILVA, T. R.; ARAÚJO, G. G.; FERNANDES, J. V. O.; ARANHA, E. H. S. Oficinas de Gamificação: um relato de experiência com professores do ensino básico. In: *Congresso Internacional de Informática Educativa – TISE*, 2014, p.678-683.
- SILVA, T.; ARAÚJO, G.; ARANHA, E. Oficinas Itinerantes de Scratch e Computação Desplugada para Professores como apoio ao Ensino de Computação – um Relato de Experiência. *3o Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE)*, 2014, pp. 380-389.
- SOUZA, J. F. *Construindo uma aprendizagem significativa com história e contextualização da matemática*. 2009. 95 p. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) - Instituto de Agronomia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- ZOPPO, B.; AURÉLIO, M. *O uso do Scratch no ensino da matemática*. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd6_beatriz_zoppo.pdf>