

PRODUÇÃO ACADÊMICA DOS ESTUDANTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA **FADIMAB**

Organizadores

ANDERSON DOUGLAS PEREIRA RODRIGUES DA SILVA
IRAN RODRIGUES DE OLIVEIRA
JOSE VIEIRA DA SILVA



Editora
REALCONHECER

PRODUÇÃO ACADÊMICA DOS ESTUDANTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA FADIMAB

Organizadores

**ANDERSON DOUGLAS PEREIRA RODRIGUES DA SILVA
IRAN RODRIGUES DE OLIVEIRA
JOSE VIEIRA DA SILVA**



**Editora
REALCONHECER**

© 2022 – Editora Real Conhecer

editora.realconhecer.com.br

realconhecer@gmail.com

Organizadores

Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva

Iran Rodrigues de Oliveira

José Vieira da Silva

Editor Chefe: Jader Luís da Silveira

Editoração e Arte: Resiane Paula da Silveira

Capa: Freepik/Real Conhecer

Revisão: Respective autores dos artigos

Conselho Editorial

Ma. Tatiany Michelle Gonçalves da Silva, Secretaria de Estado do Distrito Federal, SEE-DF

Ma. Jaciara Pinheiro de Souza, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Dra. Náyra de Oliveira Frederico Pinto, Universidade Federal do Ceará, UFC

Ma. Emile Ivana Fernandes Santos Costa, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Me. Rudvan Cicotti Alves de Jesus, Universidade Federal de Sergipe, UFS

Me. Heder Junior dos Santos, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP

Ma. Dayane Cristina Guarnieri, Universidade Estadual de Londrina, UEL

Me. Dirceu Manoel de Almeida Junior, Universidade de Brasília, UnB

Ma. Cinara Rejane Viana Oliveira, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Esp. Jader Luís da Silveira, Grupo MultiAtual Educacional

Esp. Resiane Paula da Silveira, Secretaria Municipal de Educação de Formiga, SMEF

Sr. Victor Matheus Marinho Dutra, Universidade do Estado do Pará, UEPA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R696r SILVA, Anderson Douglas Pereira Rodrigues da
Produção Acadêmica dos Estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática da FADIMAB / Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva; Iran Rodrigues de Oliveira; José Vieira da Silva (organizadores). – Formiga (MG): Editora Real Conhecer, 2022. 106 p. : il.
Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-84525-12-2
DOI: 10.5281/zenodo.6227753
1. Produção acadêmica. 2. Estudantes. 3. Curso de Licenciatura. 4. Matemática. 5. FADIMAB. I. Rodrigues, Anderson Douglas Pereira. II. Oliveira, Iran Rodrigues de. III. Silva, José Vieira da. IV. Título.
CDD: 510.07
CDU: 51

Os artigos, seus conteúdos, textos e contextos que participam da presente obra apresentam responsabilidade de seus autores.

Downloads podem ser feitos com créditos aos autores. São proibidas as modificações e os fins comerciais.

Proibido plágio e todas as formas de cópias.

Editora Real Conhecer
CNPJ: 35.335.163/0001-00
Telefone: +55 (37) 99855-6001
editora.realconhecer.com.br
realconhecer@gmail.com
Formiga - MG
Catálogo Geral: <https://editoras.grupomultiatual.com.br/>

Acesse a obra originalmente publicada em:
<https://editora.realconhecer.com.br/2022/02/producao-academica-dos-estudantes-do.html>



AUTORES

ALINE MARIA MAURÍCIO DO NASCIMENTO

ANDERSON DOUGLAS PEREIRA RODRIGUES DA SILVA

DANIELY MARIA DE OLIVEIRA

IRAN RODRIGUES DE OLIVEIRA

JOSÉ EDUARDO DA SILVA DE LIRA

JOSÉ VIEIRA DA SILVA

LEON VIVALDI ALVES DE OLIVEIRA FRANÇA

APRESENTAÇÃO

A Educação inserida na sociedade da informação faz com que docentes e discentes desenvolvam novos recursos para a promoção do processo de ensino-aprendizagem. Diante disso, a presente obra traz reflexões sobre os novos desafios presentes na Educação Matemática atual, buscando para isso, conhecer as práticas, as suas reflexões, perspectivas, além de novas ideias que possam ser usadas por outros profissionais da área e também pelos próprios estudantes.

A Matemática é de suma importância para todos. Suas descobertas são importantes para o crescimento e desenvolvimento da humanidade, ajudaram a entender as situações e problemas que nela está envolvida, facilitando a compreensão de determinados acontecimentos.

A Matemática coincide com o processo de evolução da humanidade. O desenvolvimento e aprimoramento das noções matemáticas ocorreram de maneira gradual e perceptível, com a constante necessidade de cada período histórico.

Assim, a obra *“Produção Acadêmica dos Estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática da FADIMAB”* foi concebida diante artigos científicos especialmente selecionados pelos estudantes e professores do Departamento de Matemática da FADIMAB - Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel de Barros. Os conteúdos apresentam considerações pertinentes sobre os temas abordados no meio de pesquisa e/ou objeto de estudo. Desta forma, esta publicação tem como um dos objetivos, garantir a reunião e visibilidade destes conteúdos científicos por meio de um canal de comunicação preferível de muitos leitores.

Este e-book conta com trabalhos científicos aliados às temáticas das práticas ligadas a Licenciatura em Matemática, bem como os aspectos que buscam contabilizar com as contribuições dos autores. É possível verificar a utilização das metodologias de pesquisa aplicadas, assim como uma variedade de objetos de estudo.

SUMÁRIO

Capítulo 1 O ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE FORMA REMOTA EM TEMPOS DE PANDEMIA <i>José Vieira da Silva; Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva; Daniely Maria de Oliveira; Iran Rodrigues de Oliveira</i>	8
Capítulo 2 RECURSOS DIGITAIS PARA O ESTUDO DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE NÚMEROS INTEIROS NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL <i>José Eduardo da Silva de Lira; Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva; José Vieira da Silva; Daniely Maria de Oliveira; Iran Rodrigues de Oliveira</i>	24
Capítulo 3 RECURSOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE FRAÇÃO COM SIGNIFICADO PARTE-TODO <i>Aline Maria Maurício do Nascimento; Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva; José Vieira da Silva; Daniely Maria de Oliveira; Iran Rodrigues de Oliveira</i>	45
Capítulo 4 O ENSINO DA MATEMÁTICA A PARTIR DO JOGO DO XADREZ: ALGUMAS REFLEXÕES <i>Leon Vivaldi Alves de Oliveira França; Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva; José Vieira da Silva; Daniely Maria de Oliveira; Iran Rodrigues de Oliveira</i>	66
Capítulo 5 FIGURAS PLANAS E ESPACIAIS – UM ESTUDO DO PROCESSO DIDÁTICO NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA DA REDE MUNICIPAL DE GOIANA-PE <i>José Vieira da Silva; Daniely Maria de Oliveira; Iran Rodrigues de Oliveira; Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva</i>	83
CURRÍCULOS DOS AUTORES	100

Capítulo 1

O ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE FORMA REMOTA EM TEMPOS DE PANDEMIA

José Vieira da Silva

Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva

Daniely Maria de Oliveira

Iran Rodrigues de Oliveira

O ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE FORMA REMOTA EM TEMPOS DE PANDEMIA

José Vieira da Silva

Doutorado em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande. Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel – FADIMAB. jvieira7@gmail.com

Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva

Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco. Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel – FADIMAB. anderson.silva@ffpg.edu.br

Daniely Maria de Oliveira

Graduanda em Física pela Universidade Católica de Pernambuco. dm1078583@gmail.com

Iran Rodrigues de Oliveira

Doutorado em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande. Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel – FADIMAB. rodrigues.iran@hotmail.com

Resumo: Este artigo apresenta o relato de uma experiência vivenciada com 15 estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. O estudo teve o objetivo de realizar uma abordagem sobre área de figuras planas por meio de um software de geometria dinâmica denominado de *Apprenti Géomètre 2* (AG2) com estudantes de uma escola da rede particular de ensino, localizada na região da Mata Norte do estado de Pernambuco. O estudo está fundamentado na abordagem de área como grandeza geométrica das pesquisadoras francesas Régine Douady e Marie-Jeanne Perrin-Glorian e na importância da utilização de software matemático como forma de contribuir com a aprendizagem de área de figuras planas. Nos procedimentos metodológicos são explicitados os passos da aula realizada na escola supracitada e as atividades aplicadas por meio do AG2 que buscam identificar as habilidades e dificuldades daqueles estudantes. Os resultados apontam a importância da utilização de estratégias diferenciadas para o ensino da matemática nas aulas remotas e

descrevem-se interações destes estudantes com as atividades por meio do AG2 e suas compreensões sobre o conteúdo abordado. Por fim, conclui-se que há uma necessidade do aprimoramento das aulas de matemática remotas no sentido de que instigue os estudantes a construir conceitos de área de figuras planas através do software AG2.

Palavras-chave: Área. Software. Aulas remotas. *Apprenti Géomètre 2*.

Abstract: This article presents the report of an experience lived with 15 students of the 5th year of Elementary School. The study aimed to carry out an approach on areas of plane figures through a dynamic geometry software called *Apprenti Géomètre 2* (AG2) with students from a public school, located in the Mata Norte region of the state of teaching Pernambuco. The study is based on the approach of area as geometric magnitude by French researchers Régine Douady and Marie-Jeanne Perrin-Glorian and on the importance of using mathematical software as a way of contributing to the learning of area of plane figures. In the methodological procedures, the steps of the class held at the aforementioned school and the activities applied through AG2 are explained, which seek to identify the skills and difficulties of those students. The results point to the importance of using different strategies for teaching mathematics in remote classes and describe interactions of these students with activities through AG2 and their understanding of the content covered. Finally, it is concluded that there is a need to improve remote mathematics classes in order to encourage students to build concepts of area of plane figures through the AG2 software.

Keywords: Area. Software. Remote classes. *Apprenti Geometer 2*

INTRODUÇÃO

Uma das competências específicas de matemática para o ensino fundamental presente na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017, p. 267) é a utilização de processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados. O conhecimento matemático é necessário para todos os estudantes da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais.

Assim, se pretendemos integrar uma nova metodologia em sala de aula, com algum recurso no âmbito educacional, este recurso, pode possibilitar uma aprendizagem bem mais significativa quando aplicada adequadamente, tornando as aulas mais dinâmicas e atrativas. Portanto, com a intenção de verificar como os alunos do 5º ano se apropriaram do recurso tecnológico *Apprenti Géomètre 2*, foram aplicadas algumas atividades sobre área de figuras planas.

Neste sentido, acredita-se que ao explorar os mais diferentes recursos tecnológicos digitais a criança pode desenvolver várias habilidades que lhes permita avançar na compreensão dos conceitos matemáticos que são explorados durante a etapa dos anos iniciais do ensino fundamental. Um desses conceitos tem se mostrado ao longo dos anos algo difícil de ser compreendido pelos estudantes nesse período da educação básica, trata-se do conceito de área de figuras planas (SILVA, 2017). Dentre as dificuldades encontradas nesse público, podemos destacar confusões entre área e perímetro (considerar que figuras que têm áreas iguais têm necessariamente perímetros iguais e reciprocamente). Alguns estudantes ainda consideram que a área é ligada de tal modo à figura que não se dissocia de outras características da mesma. Nessas condições, não parece possível, para esses estudantes, modificar uma figura, mantendo sua área inalterada. Ou seja, qualquer modificação da figura modificaria necessariamente sua área e todas as demais características da figura (como seu perímetro, por exemplo) (SILVA e BELLEMAIN, 2017).

Para tentar minimizar essas dificuldades que já vêm sendo apontadas por pesquisas nacionais e internacionais (DOUADY e PERRIN-GLORIAN, 1989, SILVA, 2016, BELLEMAIN e SILVA, 2017), propomos então em uma turma do 5º ano a utilização de um software de geometria dinâmica denominado de *Apprenti Géomètre 2* para o trabalho com área de figuras planas. Esse software foi construído e explorado nos estudos desenvolvidos por um grupo de pesquisa Belga denominado de *Centre de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques* (CREM). Os resultados de tais estudos apontam que os alunos da comunidade francófona na Bélgica que utilizaram o *Apprenti Géomètre 2* para resolver várias tarefas sobre área de figuras planas avançaram nos conhecimentos com relação a esse conceito (CREM, 2007).

Esse software também foi utilizado no Brasil na dissertação de Silva (2016) e apresentou resultados satisfatórios com relação a aprendizagem de área de figuras planas por estudantes do ensino fundamental. Isso posto, o foco deste estudo busca relatar a experiência de um dos autores deste texto a partir da realização de uma aula virtual realizada em uma escola da rede particular de ensino, localizada na Zona da Mata Norte do Estado de Pernambuco. Essa aula foi realizada em tal escola como cumprimento de um estágio curricular obrigatório que no período da pandemia precisava ser cumprido por um dos autores deste estudo que até então cursava a segunda licenciatura em Pedagogia. O conteúdo matemático escolhido para ser explorado com os estudantes do 5º ano surgiu a partir de uma conversa com a

professora regente da sala. Ela relatou a necessidade de explorar área de figuras planas, pois era o conteúdo que estava sendo vivenciado naquele momento.

Nos procedimentos metodológicos explicamos os passos para a realização da aula virtual. Seguidamente, relatamos a experiência com os estudantes do 5º ano, explicitando em detalhes o que aconteceu durante a aula. Expomos as atividades aplicadas e analisamos as respostas dadas pelos estudantes a luz da abordagem de área como uma grandeza por meio da utilização do software AG2. Todas as aulas foram ministradas de forma remota através do *Google Meet*. A seguir, enfocaremos alguns teóricos que contribuíram com seus estudos e pesquisas nessas áreas de conhecimento e que foram sem dúvidas, pessoas que deram sustentação teóricas para nossa pesquisa.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Abordagem de Área como Grandeza

Régine Douady e Marie-Jeanne Perrin-Glorian (1989), duas pesquisadoras francesas, na década de 80, realizaram uma pesquisa com estudantes franceses do nível escolar equivalente ao 5º e 6º ano no Brasil. Elas identificaram nesse estudo os seguintes erros e entraves com relação ao conceito de área:

- 1- Os estudantes não conseguem aceitar que figuras diferentes podem ter mesma área;
- 2- Confundem área com perímetro;
- 3- Se o perímetro de uma superfície se altera sua área também (e reciprocamente);
- 4- Se duas superfícies têm o mesmo perímetro, elas têm a mesma área;
- 5- Confundem área com sua medida que é um número;
- 6- Dado um quadrado como uma unidade de medida de área faz com que a possibilidade da medição da área de uma superfície “F” ser efetivamente ladrilhável com elementos daquela forma. Assim, os alunos encontram dificuldade para exprimir a área de um triângulo em cm^2 (centímetros quadrados) dada a impossibilidade de cobri-lo com número finito de quadrados.

Como exemplo a essa última dificuldade, temos o seguinte:

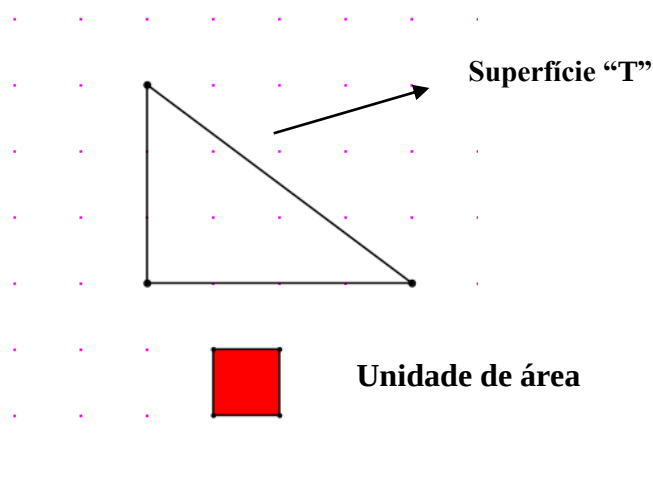


Figura 1- Ilustração da última dificuldade

Fonte: da pesquisa

Essas dificuldades observadas na resolução de tarefas sobre a área ocorrem segundo as pesquisadoras, como consequência do tratamento dado por alguns alunos aos problemas sobre área com base em uma “concepção forma” ligada ao quadro geométrico, ou uma “concepção número” vinculada ao quadro numérico, ou as duas simultaneamente, mas sem estabelecer relações entre elas. As concepções numéricas caracterizam-se como aquelas segundo as quais o aluno só considera os aspectos pertinentes para a medida da área, enquanto que as concepções geométricas são aquelas segundo as quais os alunos confundem área e figura, assim como perímetro e contorno (SILVA, 2016, p. 21).

Ainda para esse autor as pesquisadoras francesas entendem que na aprendizagem da área devem ser considerados três quadros: o quadro geométrico, o quadro das grandezas e o quadro numérico. O quadro geométrico refere-se às superfícies planas; o quadro numérico refere-se às medidas da área das superfícies, interpretadas como números reais não negativos; e o quadro das grandezas refere-se ao estabelecimento de classes de equivalência formadas por figuras de mesma área.

De acordo com Douady e Perrin-Glorian (1989) as articulações pertinentes entre os quadros geométrico e numérico contribuem para a superação de dificuldades de aprendizagem e erros como aqueles citados anteriormente. Essas pesquisadoras afirmam ainda que para construir a noção de área como grandeza, é preciso tanto distinguir área e superfície, como área e número.

Diante dessas ideias, podemos considerar a área como sendo um atributo da figura, que se distingue dela pelo fato de que figuras diferentes podem ter mesma área e se diferencia do número associado a ela porque podemos ter diferentes números de acordo com a unidade escolhida, mas que a mudança de unidade não provoca

alterações na área (ARAÚJO, SILVA E BELLEMAIN, 2020, p. 7). Neste texto analisaremos as respostas dadas pelos estudantes a partir de tal abordagem.

O Uso de Software para o Ensino de Área

Algumas pesquisas ao longo dos anos vêm utilizando diferentes software para o ensino e/ou aprendizagem de área de figuras planas. Umas com o foco em diagnosticar as dificuldades e os entraves na aprendizagem desse conceito, outras com a possibilidade de intervenção em tais dificuldades.

Santos e Jucá (2014) realizaram um estudo com 31 estudantes de uma turma do 6º ano (5ª série) em uma escola da rede estadual, localizada na cidade de Belém do Pará, cujo objetivo foi verificar o desempenho dos alunos quanto à compreensão das formulas da área das figuras planas utilizando o software KIG. Os resultados mostraram que os estudantes conseguiram descobrir as fórmulas para calcular a área das principais figuras planas por meio do software KIG que favoreceu a aplicação de uma sequência de atividades, estimulando o interesse dos alunos durante a realização delas.

Já Silva (2016) realizou um estudo diagnóstico com 12 estudantes do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal de Pernambuco. Alguns desses estudantes, em duplas, responderam um conjunto de tarefas relacionadas ao conceito de área de figuras planas por meio do software *Apprenti Géomètre 2*. Diferente do estudo anterior, as tarefas não estavam relacionadas às fórmulas para o cálculo das áreas das figuras planas, o foco era que os alunos percebessem a área como um atributo da figura utilizando ferramentas de decomposição, recomposição, rotação, translação e reflexão contidas no AG 2. Esse autor chegou a conclusão que os estudantes que utilizaram esse software avançaram nos conhecimentos sobre a área.

Diferente do estudo anterior, Ritter e Bulegon (2018) realizaram uma pesquisa utilizando o software de matemática dinâmica – Geogebra – com 25 estudantes do ensino médio, cujo objetivo foi de reforçar as propriedades e o cálculo de áreas de algumas figuras planas, como retângulos, quadrados, triângulos. Evidenciou-se, neste trabalho, que a atividade com o software Geogebra contribuiu para os estudantes reforçarem as propriedades das figuras planas, bem como o cálculo da área das mesmas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A escola escolhida para a realização da aula virtual de forma remota, como exigência da disciplina de estágio supervisionado de um dos autores, como relatamos na introdução, foi o Colégio Arte do Saber (nome fictício), localizado na cidade de Goiana - zona da Mata Norte do estado de Pernambuco. Ela atende estudantes da educação infantil aos anos finais do ensino fundamental. O contato com essa escola foi realizado por meio de e-mails, pois neste período os órgãos governamentais já haviam decretado o fechamento das escolas em virtude da pandemia do corona vírus. A partir do momento em que um dos autores (estagiário) entrou em contato com a escola, a diretora passou o contato telefônico da professora da turma, na qual seria realizado o estágio para que fosse combinado com ela o melhor dia para a realização da aula virtual.

O ano escolar escolhido para a realização da aula virtual foi o 5º ano do ensino fundamental (estudantes de 9 a 10 anos de idade) pelo fato também da exigência do estágio ser realizado nesta etapa da educação básica. Essa turma é composta por 15 estudantes e tem como professora regente a Pedagoga Joana d'Arc.

Essa escola já utiliza alguns recursos informáticos em suas aulas, desde que os órgãos governamentais autorizaram às aulas remotas, são eles: o *whatsapp* para a comunicação e avisos da disciplina; o *Google Classroom* para postagem de materiais, informes no mural, atividades avaliativas, etc., e o *Google Meet*. As aulas são transmitidas via *Google Meet*, o código da aula é postado 20 minutos antes do seu início, tanto no *whatsapp* da turma, quanto no mural do *Classroom*.

Como já citado antes, a realização das aulas foi por meio do *Google Meet*, o código de acesso dos estudantes e da professora regente foi enviado 20 minutos antes do início da mesma para o grupo de *whatsapp* da turma do 5º ano, no qual o estagiário foi incluído anteriormente. O estagiário aguardou os estudantes e a professora regente do 5º ano entrarem na sala virtual para então iniciar a aula. Participaram os 15 estudantes deste ano escolar.

Três dias antes da realização da aula, o estagiário enviou um vídeo- tutorial para o grupo de *whatsapp* da turma do 5º ano explicando como instalar o *Apprenti*

Géomètre 2 em seus respectivos computadores com ajuda de seus pais. Ele também tirou as dúvidas que surgiram durante a instalação do software por meio do *whatsapp*.

Para uma melhor compreensão do software e apropriação das funcionalidades dos mesmos, ocorreram três encontros consecutivos. Encontros esses que duravam em torno de 40 a 50 minutos, pois é o tempo estipulados em aulas presenciais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início da primeira aula, o estagiário foi apresentado à turma do 5º ano pela professora regente. Ela explicou o porquê da participação do estagiário para ministrar três aulas nesta turma. Em seguida, o estagiário sensibilizou os estudantes sobre a importância da participação deles nas atividades que seriam vivenciadas nas aulas por meio do *Google Meet*. Ele propôs que os estudantes desabilitassem seus microfones e só reabilitassem quando fossem solicitados. Após essas orientações iniciais, o estagiário acolheu os estudantes com um momento caloroso de boas-vindas e expôs a satisfação de poder estar com eles nestas aulas virtuais, na qual seria trabalhado um software de geometria para que eles/elas resolvessem algumas tarefas sobre área de figuras planas.

O estagiário então continuou com o momento de acolhimento/sensibilização realizando os seguintes questionamentos: Vocês sabem o que é área? Alguém já ouviu falar que as figuras possuem uma área?

Respostas dos estudantes:

Miguel¹: base x altura é a área do retângulo.

Rafael²: a área do quadrado é l², o lado ao quadrado professor.

Uriel³: a área são os quadradinhos dentro da figura.

Após ouvir o que os estudantes disseram, o estagiário apresentou por meio do *Google Meet*, diretamente na tela do software, diferentes figuras desenhadas na malha quadriculada com o objetivo que os estudantes pudessem identificar a quantidade de quadradinhos que compõem as figuras desenhadas (ora a quantidade

¹ Nome fictício por questões éticas em pesquisa científica.

² Nome fictício por questões éticas em pesquisa científica.

³ Nome fictício por questões éticas em pesquisa científica.

de quadradinhos foi inteira, ora tinham figuras em que foi preciso contar a metade do quadradinho para então expressar a área das figuras dada uma unidade de medida de área não convencional (o quadradinho da malha)).

Em seguida, ainda utilizando o *Apprenti Géomètre 2*, o estagiário expôs várias figuras geométricas planas na malha quadriculada e explicou que utilizando um quadradinho da malha como unidade de medida não convencional pode-se expressar as áreas das figuras. Ele mostrou vários exemplos para que os estudantes compreendessem essa situação. Após esse momento inicial o estagiário solicitou que os estudantes, individualmente, habilitassem o microfone e verificassem se no novo conjunto de figuras dadas no *Apprenti Géomètre 2*, quais delas teria a área maior, menor e mesma área que um polígono dado como referência. Eles participaram ativamente respondendo corretamente à questão dada.

Assim que cada estudante participou respondendo oralmente a atividade, o estagiário realizou uma sistematização com uma explicação sobre as diferentes formas de comparar a área de figuras planas apresentando estratégias para identificar as áreas das figuras por meio das ferramentas do software. Após a finalização dessa atividade, o estagiário explicou que desde o início da aula ele estava utilizando um software de geometria chamado *Apprenti Géomètre 2* que significa “Aprendiz de Geometria” em português. Ele apresentou a origem do software e orientou os estudantes quanto à realização da atividade que eles deveriam realizar por meio desse software. Esse momento da aula foi dividido em algumas etapas:

1º etapa- apresentação das ferramentas do *Apprenti Géomètre 2* que são úteis a resolução da atividade (ferramenta de mover, duplicar, rotacionar, colorir, decompor e recompor figuras).

2º momento- para que os alunos se familiarizem com o software que é de fácil manipulação, o estagiário enviou pelo grupo de whatsapp da turma o desenho de um trem que deveria ser reproduzido pelos estudantes no *Apprenti Géomètre 2*. Cada estudante deveria construir seu trem e enviar um print screen da construção para o grupo de whatsapp da turma com seu nome na atividade, para isso, o estagiário deu 10 minutos para que todos realizassem essa atividade inicial. Apresentamos a seguir o trem e, logo abaixo, algumas das construções dos estudantes.

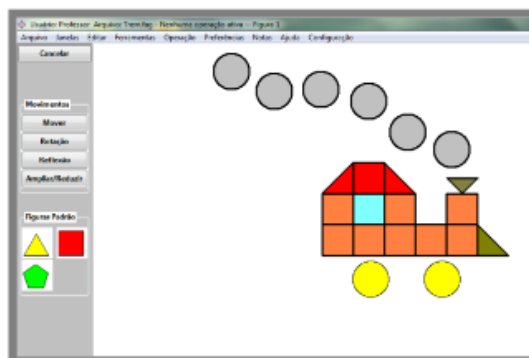


Figura 2-Trem enviado para reprodução.

Fonte: da pesquisa

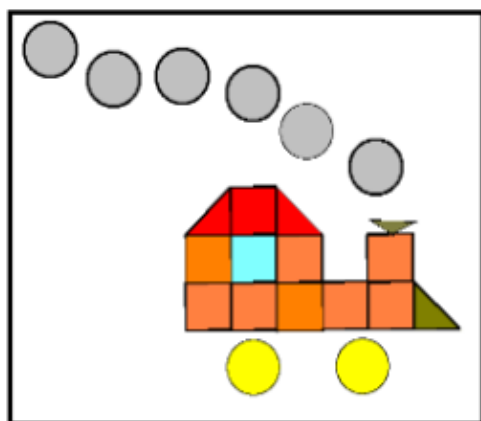


Figura 4- Reprodução do estudante 1.

Fonte: da pesquisa

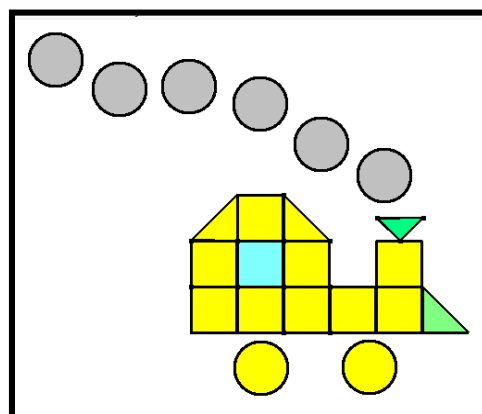


Figura 3-Reprodução do estudante 2.

Fonte: da pesquisa

Todos os 15 estudantes conseguiram reproduzir o trem, alguns deles apenas modificaram as cores. O estudante 1 inseriu incorretamente a chaminé do trem, ele colocou um triângulo isósceles menor do que o solicitado na atividade, mas esse fato pode ter sido por falta de atenção no momento da reprodução. A reprodução do trem pelos estudantes nos mostra em um primeiro momento que possivelmente utilizaram o software antes da aula para aprender o funcionamento de algumas de suas ferramentas. Após a finalização dessa atividade, o estagiário se despediu da turma, dizendo que nesta aula avançamos bastante na utilização do software. Na segunda aula, o mesmo, fez uma chamada novamente no Meet para que os estudantes continuassem a se debruçar sobre a ferramenta. Então, foi colocado para os estudantes as etapas seguintes.

Na Terceira etapa, o estagiário enviou para a sala do Classrrom da turma do 5º ano um arquivo construído no Apprenti Géomètre 2 de título “comparação de áreas”. Esse arquivo continha cinco figuras, dois retângulos de mesma área em posições diferentes, outro retângulo de área maior que a dos dois primeiros, um paralelogramo não retângulo de mesma área que os dois retângulos que estão em posição diferentes e um losango de área menor que todas as figuras.

O estagiário deu os seguintes comandos para a resolução da atividade: utilizando as ferramentas que vocês aprenderam na construção do trem e durante a exposição das atividades e apresentação do software, vocês devem identificar quais dessas figuras possuem mesma área, área menor e área maior que a do retângulo dado.

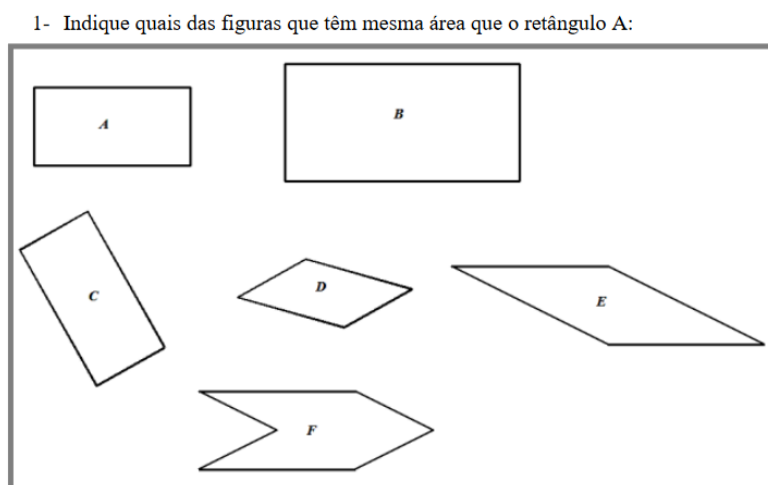


Figura 5-Atividade enviada para os estudantes em arquivo do AG 2.

Fonte: da pesquisa

Em seguida, o estagiário verificou que os estudantes estavam em dúvida nos comandos para a realização da atividade supracitada, então, ele apresentou por meio de um *power point* um modelo de uma atividade que tinha a mesma característica da que deveria ser respondida pelos estudantes. Logo após, todos disseram que entenderam como deveriam realizar a atividade (para a realização da atividade proposta, o estagiário deu 30 minutos).

Na quarta etapa: Ao término do tempo para a realização da tarefa, o estagiário solicitou que todos os estudantes enviassem um *print screen* da resolução da atividade e convidou cada um deles, individualmente, para explicar como haviam resolvido à atividade de comparação de área.

A partir do momento de cada envio das atividades pelos estudantes, o estagiário colocou as respostas dadas por eles em *power point* para então apresentá-las. Por limitações deste tipo de texto, vamos apenas apresentar algumas das resoluções dos estudantes.

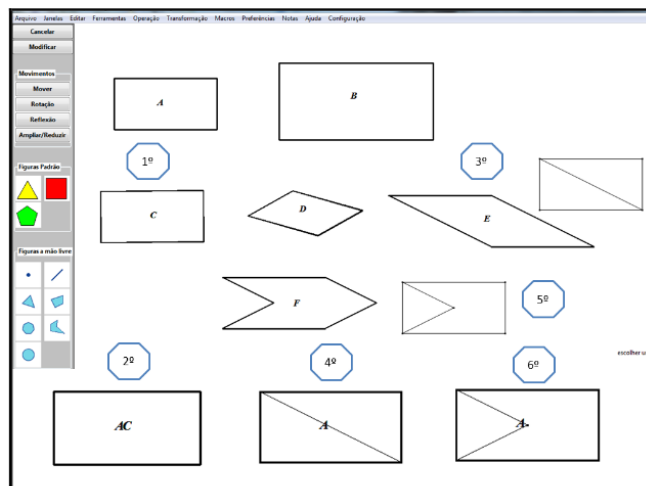


Figura 6 - Extrato de protocolo do estudante 2.

Fonte: da pesquisa

Devido ao curto tempo da aula, a professora regente sugeriu que deixasse a discussão das atividades proposto pelo estagiário para próxima aula, pois teria mais sentido um comentário mais aprofundado de cada pensamento e explicação dos discentes na resolução das atividades. Para ela, esse momento iria criar uma expectativa significativa nos alunos. Além do mais, o conteúdo que está sendo abordado ficaria mais claro e evidente com os argumentos dos mesmos (alunos).

E por fim, chegou o momento mais importante da aplicabilidade das atividades que seria as formas que os alunos utilizaram para resolver cada atividade proposta. De imediato, veremos como foi a explicação de cada discente. Abaixo está listado a forma como cada um expôs seus pensamentos de resolução.

Explicação do estudante 2 de como ele respondeu a atividade:

Professor, eu percebi que a figura C estava apenas em uma posição diferente, daí apliquei um giro (rotação) e, em seguida, eu coloquei em cima da figura A. Daí percebi que elas tinham a mesma área. Já a figura B era maior que a figura A, então não encaixava perfeitamente. A figura D quando coloquei dentro de A ficava menor, daí vi que não tinham a mesma área. As outras eu cortei, montei e coloquei em cima de A. Procurei uma maneira que elas coubessem certinho em A.

Podemos perceber que para esse estudante possivelmente figuras diferentes podem ter mesma área. Para confirmar isso, ele realizou decomposições e recomposições nas figuras E e F de maneira que chegasse a sobrepô-las em A. Com relação a figura C ele percebeu visualmente que ela possuía a mesma área que a da figura A, e confirmou realizando uma rotação seguidamente de uma translação e, por fim, a sobreposição. Com relação as áreas das figuras A e B, ele percebeu que A fica dentro de B, então, A tem área menor.

O estudante 3, faz a seguinte colocação:

Não fiz dessa maneira, para mim, só tinha a mesma área a figura C. não havia prestado atenção nestes processos de decompor e recompor.

Relato do estudante 4:

Não imaginava que as figuras E e F tinham a mesma área por elas serem pontiagudas.

Nestes relatos podemos identificar que para os estudantes 3 e 4 figuras com formatos diferentes não podiam ter mesma área que a do retângulo A.

Por fim, o estagiário realizou um momento de institucionalização da atividade, agradeceu a participação dos estudantes e da professora da turma.

O estagiário também deixou seu contato de e-mail para que os estudantes pudessem tirar suas dúvidas com relação às demais ferramentas do software. Ele também prometeu enviar à professora da turma vários tutoriais em Word para ela socializar posteriormente com os estudantes.

O uso do software *Apprenti Géomètre 2* mostrou-se uma ferramenta pertinente para explorar a habilidade apresentada anteriormente. Os estudantes ficaram surpresos com a forma de aprender área através deste software e nunca haviam explorado um software desse tipo, isso ficou latente na euforia deles diante na atividade. Um ponto negativo a se destacar foi o tempo para que eles pudessem explorar ainda mais o software e ver suas possibilidades para aprender outros conteúdos de matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas digitais, principalmente as TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) têm sido muito pertinentes neste momento de pandemia, embora seja um novo desafio para professores, estudantes e pais que precisaram aprender a usá-las. Elas têm permitido a continuidade do processo de ensino e aprendizagem de forma remota. Essa foi a forma que muitas escolas da rede particular no Brasil encontraram para dar continuidade as aulas e não fecharem as portas.

Contudo, encontramos diferentes opiniões com relação a esse modelo que está sendo vivenciado, como também sobre a potencialidade das tecnologias digitais utilizadas. Na aula realizada no 5º ano pode-se perceber a participação ativa dos estudantes e o avanço na aprendizagem a partir do momento que eles interagiam respondendo o que estava sendo proposto. O uso do AG2 foi pertinente para que a aula acontecesse de maneira lúdica e prazerosa, permitindo alcançar os objetivos de aprendizagem traçados.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Jailson Cavalcante de; SILVA, Anderson Douglas Pereira Rodrigues da; BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar. Situações que envolvem paralelogramos e suas áreas: um estudo com licenciandos em matemática. **RPEM**, Campo Mourão, PR, Brasil, v.09, n.19, p.796-820, jul.-out. 2020. Disponível em: http://rpem.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/2415/pdf_423. Acesso em: 11 jan. 2021.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 02 jan. 2021.
- DOUADY R.; PERRIN-GLORIAN M. J. Un processus d'apprentissage du concept d'aire de surface plane. **Educational Studies in Mathematics**. vol.20, n. 4, p. 387-424, 1989.
- RITTER, Denise; BULEGON, Ana Marli. **Contribuições do uso do software geogebra na assimilação dos conceitos de áreas de figuras planas e no cálculo da probabilidade geométrica**. 2018. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwil_eaYhJTUAhUBH7kGHboODgkQFjADegQICRAC&url=https%3A%2F%2Fcietenp.ed.ufscar.br%2Fsubmissao%2Findex.php%2F2018%2Farticle%2Fdownload%2F315%2F381&usq=AOvVaw1M73CLlqNySJtcRkVYvL0x. Acesso em: 11 jan. 2021.

SANTOS, Wagner de Sousa; JUCÁ, Rosineide de Sousa. O ensino das áreas das figuras planas com a utilização do software kig. **Revista WEB-MAT**. Belém, vol. 1, n. 1, p. 31-50. 2014.

SILVA, A. R. **Concepção de um suporte para a elaboração de webdocumentos destinados ao ensino da geometria: o caso das curvas cônicas**. 2018. 168 f. (Dissertação de Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco, 2018.

SILVA, A. D. P. R.; BELLEMAIN, P. M. B. A comparação de áreas de figuras planas em diferentes ambientes: papel e lápis, materiais manipulativos e no Apprenti Géomètre 2. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v.8, Nº 3, 2017.

Capítulo 2

RECURSOS DIGITAIS PARA O ESTUDO DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE NÚMEROS INTEIROS PARA O 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

José Eduardo da Silva de Lira

Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva

José Vieira da Silva

Daniely Maria de Oliveira

Iran Rodrigues de Oliveira

RECURSOS DIGITAIS PARA O ESTUDO DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE NÚMEROS INTEIROS PARA O 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

José Eduardo da Silva de Lira

*Graduado em Matemática pela Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor
Dirson Maciel – FADIMAB. Professor da Rede Estadual de João Pessoa –PB.*

jose.lira.silva@ffpg.edu.br

Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva

*Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de
Pernambuco. Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson
Maciel – FADIMAB. anderson.silva@ffpg.edu.br*

José Vieira da Silva

*Doutorado em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina
Grande. Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel –
FADIMAB. jvieira7@gmail.com*

Daniely Maria de Oliveira

*Graduanda em Física pela Universidade Católica de Pernambuco.
dm1078583@gmail.com*

Iran Rodrigues de Oliveira

*Doutorado em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina
Grande. Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel –
FADIMAB. rodrigues.iran@hotmail.com*

Resumo: Este artigo tem como objetivo fazer um levantamento de recursos didáticos digitais que estejam relacionados ao ensino de operações com números inteiros, mas especificamente as operações de adição e subtração. A fundamentação teórica deste estudo consiste em pesquisas que tenham como foco a importância do uso de

diferentes recursos digitais para o enriquecimento do ensino e aprendizagem dos números inteiros. Esse estudo consiste em uma pesquisa bibliográfica e experimental. Para a sua construção foi realizada buscas em duas plataformas digitais que contém vários jogos, simulações e atividade interativas de matemática, são elas Cokitos e a Hypatiamat. Na primeira foram encontrados 32 jogos, mas apenas 5 tratam do trabalho de adição e subtração dos números inteiros. Na segunda foram encontrados 29 jogos, mas apenas 2 estão relacionados aos conteúdos supracitados. Ressaltamos que tais recursos podem ser úteis ao professor para o ensino dos números inteiros. Concluimos que além dessas plataformas existem outras, mas por limitações deste tipo de texto e o tempo para finalização do estudo, não foi possível explorar outras plataformas digitais.

Palavras-chave: Números inteiros, Recursos Digitais, Jogos.

Abstract: This article aims to survey digital teaching resources that are related to teaching operations with integers, but specifically addition and subtraction operations. The theoretical foundation of this study consists of researches that focus on the importance of using different digital resources to enrich the teaching and learning of integers. This study consists of a bibliographic and experimental research. For its construction, searches were carried out on two digital platforms that contain several games, simulations and interactive math activities, they are Cokitos and Hypatiamat. In the first one, 32 games were found, but only 5 deal with the work of adding and subtracting integers. In the second, 29 games were found, but only 2 are related to the aforementioned contents. We emphasize that such resources can be useful to the teacher for teaching integers. We conclude that in addition to these platforms there are others, but due to limitations of this type of text and the time to complete the study, it was not possible to explore other digital platforms.

Keywords: Integers, Digital Resources, Games.

INTRODUÇÃO

O sistema educacional brasileiro já passou por várias modificações. No século XII, teve início a educação 1.0 que segundo (FAVA, 2014) tinha base nos ideais cristãos e o ensino reduzia-se às lições das escrituras, à leitura e ao estudo dos salmos. Devido a revolução industrial que ocorreu no início do século XVII foi implantado o sistema de educação 2.0, no qual, o ensino era centrado no professor e, os alunos eram tidos apenas como figuras passivas que só recebiam os ensinamentos para serem aplicados na indústria. Com o surgimento da internet e com a globalização veio o sistema de educação 3.0. Nesse sistema os alunos passaram a aprender por intermédio de pessoas e/ou máquinas até chegarmos ao sistema atual, a educação 4.0, que se iniciou por volta do início do século XXI, a qual é focada nas metodologias ativas (Termo usado para se referir as estratégias metodológicas inovadoras no

âmbito educacional), tendo o aluno com protagonista, essas metodologias de ensino enfatizam a utilização das tecnologias da informação e comunicação (TIC).

Embora o sistema educacional brasileiro tenha evoluído, haja vista transformações nas formas de ensinar e aprender decorrentes do uso de diferentes metodologias que surgem para atender a uma nova realidade social (Era digital), tem-se que a matemática ainda é considerada pela grande massa dos estudantes uma das disciplinas mais difíceis de se aprender em todos os níveis da educação básica. De acordo com Santos (2007), aprender matemática não é tarefa fácil, mas é preciso inovar o ensino, mostrando cada vez mais a importância dessa área do conhecimento no dia-dia para que os alunos despertem o interesse por essa disciplina.

A chegada da pandemia da corona vírus no Brasil em 2019 desestruturou o sistema de ensino presencial, as aulas passaram a ser ministradas de forma remota por meio de diferentes softwares de interação. Segundo Lopes, Souza e Freitas (2021) diante desse cenário, as tecnologias digitais vêm como forma de amenizar o prejuízo dos alunos e de manter uma maior proximidade dos estudantes com os professores, tornando indispensável a utilização dos recursos virtuais para atender as necessidades impostas durante esse período.

Os Recursos digitais na educação neste estudo são classificados como software, jogos, vídeos, imagens, animações que permitem que o ensino possa acontecer de forma lúdica tornando o estudante um sujeito ativo na construção do conhecimento.

Quando bem utilizado os recursos digitais educacionais podem dinamizar o ensino minimizando dificuldades na aprendizagem de conteúdos matemáticos. Pais (2008) afirma que a inserção de tais recursos digitais na educação escolar contribui para a melhoria das condições de acesso à informação, diminui restrições relacionadas ao tempo e ao espaço e permite agilizar a comunicação entre professores, alunos e instituições.

Diante do quadro exposto, os autores desta pesquisa realizaram um levantamento de recursos digitais lúdicos direcionados ao ensino das operações (Adição e subtração) com números inteiros, levando em consideração que no formato presencial os alunos já sentem dificuldades na aprendizagem desse conteúdo e que são intensificadas no formato remoto.

Com relação ao Conjunto dos Números Inteiros, de acordo com Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL,1998), é abordado no 3º Ciclo,

especificamente, no 7º ano do ensino fundamental. Os alunos que estão nesse ciclo já nasceram imersos na era digital, cercados de tecnologias, assim o professor pode se valer dos mais variados recursos digitais de maneira que contribua para o aprendizado como um todo, despertando o interesse dos alunos nas aulas de matemática oferecendo condições para que possam resolver problemas envolvendo operações com números inteiros (Adição e subtração).

Nesse sentido, temos como finalidade neste estudo, fazer um levantamento de recursos digitais que abordem as operações de adição e subtração com números inteiros, ressaltando como esses recursos podem ser úteis no ensino e aprendizagem desse conteúdo matemático.

REVISÃO DE LITERATURA

Origem dos Números

Na antiguidade os seres humanos eram nômades, não possuíam moradia fixa e viviam andando de uma região para outra em busca de alimentos para sobreviver. Com o passar dos anos o homem deixou de ser nômade, fixando suas moradias, aprendendo a cultivar, pescar e domesticar animais. Com mudança no estilo de vida, veio a necessidade de contar. De acordo com Borges e Bonfim (2012) a necessidade de contar surgiu quando o homem começou a sentir dificuldade de controlar seu rebanho devido ao aumento dos animais, e também pela produção de alimentos que se tornava cada vez maior. E, a partir daí, surgiu as primeiras relações de quantidade.

Um dos marcos iniciais do processo de contagem foi quando os pastores daquela época passaram a associar animais a objetos. Quando levavam as ovelhas para pastar, pela manhã, separavam uma pedra para cada animal que passava, formando um monte de pedras. No fim do dia, para cada ovelha que retornava, o pastor retirava uma pedra do monte. Se faltassem pedras, ele sabia que o rebanho havia aumentado. Se sobrassem pedras, faltavam algumas ovelhas.

Devido a evolução continua da humanidade, as técnicas de contagem, não eram mais suficientes para atender a nova realidade da época, já que com a formação das civilizações as quantidades (animais, suprimentos) estavam aumentando cada vez mais, tornando inviável a contagem através de objetos ou dedos. A partir daí se iniciou a criação dos primeiros sistemas de numeração.

Leite e Monteiro (2005) definem sistema de numeração como a forma de representar dados numéricos por meio de números, caracteres ou símbolos, dependendo da forma de escrita utilizada. Em um sistema de numeração a base representa a quantidade de algarismos (símbolos) diferentes que este possui. Grande parte das civilizações antigas possuía seu próprio sistema de numeração como é o caso dos Egípcios, Babilônicos, Romanos, Maias, Hindus, entre outros povos.

O sistema de numeração egípcios foi criado há cerca de 3 mil anos, era representado por meio de hieróglifos (símbolos que representavam as quantidades), a posição em que os símbolos se colocavam não alterava o valor final, tornando-o um sistema não posicional. Era composto por uma unidade e as 6 primeiras potências de 10.

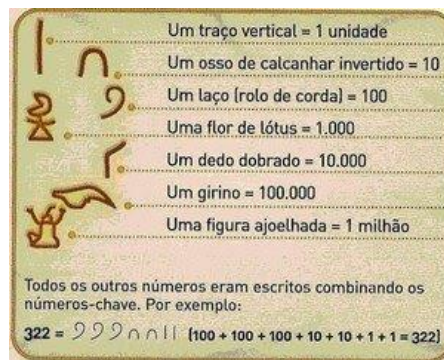


Figura 7 - Sistema de numeração egípcio

Fonte: Nucibmlenematematica. blogspot.com

O sistema de numeração babilônico, é conhecido também como sexagesimal pois necessita de 60 algarismos (0 a 59), logo sua base é 60. Além disso, ele é utilizado até hoje na contagem do tempo, dividido em horas, minutos e segundos. E também em relação a graus, na divisão de um círculo em 360 partes.

1	11	21	31	41	51
2	12	22	32	42	52
3	13	23	33	43	53
4	14	24	34	44	54
5	15	25	35	45	55
6	16	26	36	46	56
7	17	27	37	47	57
8	18	28	38	48	58
9	19	29	39	49	59
10	20	30	40	50	

Figura 2 - Sistema de numeração babilônico

Fonte: mundoeducacao.uol.com.br/matematica/sistema-numeracao-babilonico.htm

Já o Sistema de Numeração Romano utiliza-se sete letras (símbolos) que representam as quantidades, diferente do sistema de numeração egípcio é um sistema posicional. Esse sistema de numeração ainda é usado até hoje em relógios, capítulos de livros, datas de *copyright*, nomes de reis e papas e etc.

Número Romano	Número Árábico
I	1 (Um)
V	5 (Cinco)
X	10 (Dez)
L	50 (Cinquenta)
C	100 (Cem)
D	500 (Quinhentos)
M	1000 (Mil)

Figura 3 - Sistema de numeração Romano

Fonte: escolakids.uol.com.br/matematica/numeros-romanos-2.htm

O sistema de numeração que utilizamos até hoje, é chamado de Sistema Indo-Arábico, recebe esse nome por ter sido descobertos pelos hindus, mas foi divulgado pelos árabes. Também é conhecido como sistema de numeração de base dez, por possuir um agrupamento de dez em dez, esse agrupamento surgiu pelo fato de um humano possuir dez dedos e utiliza os mesmo para contar.

HINDU 300 a.C	-	=	≡	५	८	६	७	५	७	
HINDU 500 d.C	७	७	३	४	५	(	७	८	९	०
ÁRABE 900 d.C	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۰
ÁRABE (ESPANHA) 1000 d.C	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۰
ITALIANO 1400 d.C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
ATUAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Figura 4 - Sistema de numeração Indo-arábico

Fonte: todamateria.com.br/sistema-de-numeracao-decimal

Os números são tão antigos quanto a história da própria humanidade. O sistema numérico começou simples e foi evoluindo junto com a civilização para suprir novas necessidades. Hoje todos os seres humanos são identificados por números (CPF, RG), tudo que existe na terra é associado a um número, logo os números são indispensáveis para a organização social atual e futura.

Números Inteiros

Os números inteiros surgiram quando os cientistas de várias áreas (físicos, astrônomos e matemáticos) começaram a buscar uma nova linguagem matemática capaz de expressar diversos fenômenos como as temperaturas abaixo de 0°C, a necessidade de um número que pudesse ser a solução de equações simples como: $x + 3 = 0$ entre outras. Para solucionar essa problemática foi criando o conjunto dos números inteiros, que é composto por números positivos, negativos e o zero. Esse conjunto é representado pela letra Z, que de acordo Dummit e Foote (1998), vem da palavra em alemão "Zahl". Que segundo o dicionário alemão Wahrig significa número.

“A construção do conceito de número inteiro, do ponto de vista matemático, é uma ampliação dos naturais, sendo desta perspectiva necessário demonstrar que as leis do sistema de numeração seguem sendo cumpridas” (TEIXEIRA, 1993, p. 62).

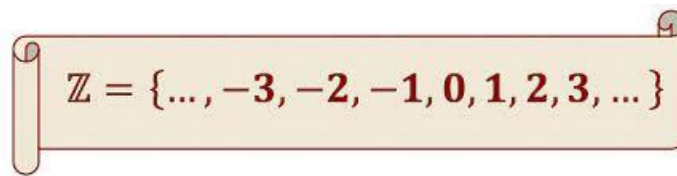

$$\mathbb{Z} = \{ \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots \}$$

Figura 5 - Conjunto dos números inteiros

Fonte: blog.professorferretto.com.br/numeros-naturais-e-inteiros/

Os primeiros números negativos apareceram na China antiga. Os chineses calculavam com duas coleções de barras: as vermelhas eram para os números positivos e as pretas para os números negativos, mas nessa época esses números ainda não eram aceitos como solução de equação. Além dos chineses os indianos e gregos também tiveram contribuições importantes na evolução dos números inteiros. Os indianos descobriram os números negativos em resoluções de equações, coisas que os chineses não consideravam, e os gregos, especificamente o matemático Diofanto, desenvolveram as regras dos sinais.

As contribuições de Diofanto de Alexandria (250 a.c - 350 a.c) varia de problemas aritméticos a algébricos. No entanto, no começo do seu primeiro livro da sua obra “Aritmética”, que consiste em uma coleção de 150 problemas, ele apresentou uma declaração muito importante a respeito do que hoje é a multiplicação de números negativos afirmando que o que está em falta multiplicado pelo que falta resulta em algo positivo; enquanto que o que está em falta multiplicado pelo que é positivo resulta em algo que está em falta. (BOYER, 1996).

Nesse trecho, o autor se refere a regra de sinal utilizada na multiplicação e divisão com números inteiros, onde quando multiplicamos ou dividimos dois números inteiros do mesmo sinal o resultado é um número inteiro positivo e quando realizamos o mesmo procedimento com números inteiros de sinais diferentes o resultado é um número inteiro negativo.



Figura 6 - Regras de sinais (Multiplicação e Divisão)

Fonte: planosdeaula.novaescola.org.br/fundamental/7ano/matematica/divisao-de-numeros-inteiros/1677

No que se refere as operações de adição e subtração com números inteiros o jogo de sinais é realizado da seguinte forma: a adição ou subtração de dois números inteiros com o mesmo sinal, soma-se e conserva o sinal, já na subtração ou adição de dois números inteiros de sinais distintos, subtrai-se os números e o resultado mantém-se com o sinal do número de maior módulo.

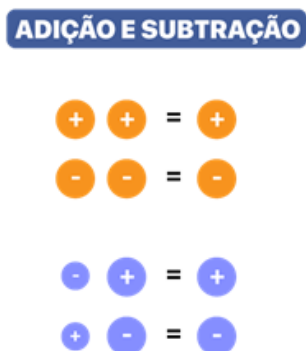


Figura 7 - Regras de sinais (Adição e Subtração)

Fonte: es.tcground.com/17785/

De modo geral, as regras de sinais causam confusão e, normalmente, os alunos precisam decorá-las rapidamente, sem atribuir significados a elas, causando a desmotivação e a falta de interesse e o aumento das dificuldades apresentadas na aprendizagem desse conteúdo.

Dificuldades na Aprendizagem de Números Inteiros

Um dos grandes desafios para o professor de Matemática que atua no Ensino Fundamental é levar os estudantes a compreenderem a estrutura do conjunto dos

números inteiros, bem como operar com seus elementos. Já que segundo os (PCN) (BRASIL,1998), a aprendizagem dos números inteiros deve permitir o reconhecimento destes em diferentes contextos cotidianos e históricos; e a exploração de situações-problema.

Ao iniciar o 7º ano do ensino fundamental os alunos não têm uma ideia formada em relações aos números inteiros, diante disso, existe uma preocupação de que nessa fase escolar as crianças entendam o que é um número negativo, pois o processo de aprendizagem envolve abstração, ao fato de existirem números menores que o zero.

Autores como Rocha Neto (2010) destaca algumas das dificuldades relacionadas aos estudos dos números inteiros que podem surgir durante o processo de aprendizagem. Entre elas estão:

- a) Dificuldade em compreender o conjunto dos números inteiros como composto por valores numéricos ordenados em direções opostas a partir de um ponto de referência (origem);
- b) Dificuldade em ordenar corretamente os inteiros negativos;
- c) Dificuldades relacionadas à aplicação das regras de sinais que aparecem nos cálculos de expressões numéricas.

O PCN (BRASIL, 1998) também ressalta algumas das principais dificuldades apresentadas pelos alunos na compreensão dos números inteiros e suas operações. São elas:

- a) Conferir significado às quantidades negativas;
- b) Reconhecer a existência de números em dois sentidos a partir de zero, enquanto para os naturais a sucessão acontece num único sentido
- c) Conferir significado às quantidades negativas;
- d) Reconhecer a existência de números em dois sentidos a partir de zero, enquanto para os naturais a sucessão acontece num único sentido;
- e) Reconhecer diferentes papéis para o zero (zero absoluto e zero origem);
- f) Perceber a lógica dos números negativos, que contraria a lógica dos números naturais, por exemplo, é possível adicionar 6 a um número e obter 1 no resultado, como também é possível subtrair um número de 2 e obter 9;

Para amenizar essas dificuldades o PCN (BRASIL, 1998), sugere que o professor deve utilizar as noções intuitivas que os alunos possuem sobre números inteiros, como saldos negativos, variações de temperaturas e comparação de altura.

“Assim, os contatos dos alunos com os significados dos números inteiros podem surgir da análise de situações-problema do campo aditivo. Situações em que esses números indicam falta, diferença, posição ou deslocamento na reta numérica.” (BRASIL, 1998, p.98).

Além disso, o PCN (BRASIL, 1998) propõe que, ao explorar o conteúdo dos números inteiros em sala de aula, é adequado encontrar um equilíbrio entre o formal e as situações cotidianas. É conveniente fazer associações com situações concretas, ou seja, vivenciadas no cotidiano dos alunos para que eles possam assimilar melhor o conteúdo, atribuindo sentido a ele. Entretanto, o estudo formal também é importante para auxiliar os alunos a desenvolver o conhecimento teórico e para não gerar a falsa impressão de que os números negativos sempre representam situações cotidianas. PCN (BRASIL, 1998, p.100):

É importante ressaltar que as dificuldades apresentadas pelos alunos em relação aos conhecimentos sobre os números inteiros, não se isolam nesse conteúdo, pois o mesmo é essencial para a compreensão de diversos outros conceitos matemáticos estudados ao longo da vida escolar. Consequentemente muitos alunos se sentem inseguros na aprendizagem de conteúdos posteriores que dependam dos números inteiros.

Diante do exposto, o sucesso ou o fracasso na aprendizagem dos números inteiros passa diretamente pelas mãos do professor, ou melhor pela forma com que o conteúdo é mostrado para o aluno. Uma das maneiras de despertar a atenção e o interesse dos alunos é a utilização de recursos digitais, já que os alunos dessa faixa etária estão submersos em tecnologias da informação e comunicação (TIC).

O Uso de TIC no Ensino dos Números Inteiros

No momento em que a era digital é predominante e o acesso as novas tecnológicas está cada vez mais facilitado, a pandemia só evidenciou a necessidade da utilização dos recursos digitais, já que os mesmos estão disponíveis há muito tempo, sendo pouco explorados devido à dificuldade em manuseá-los e/ou falta de interesse dos profissionais da educação.

Para Bonfim (2011) a inovação tecnológica mudou o mundo. Hoje, as escolas e os professores podem contar com ferramentas modernas. É preciso entender que a época do giz branco e quadro negro chegou ao fim. Atualmente, os professores

possuem um arsenal de equipamentos tecnológicos, como computadores, aplicativos de celular, blogs, vlogs e muito mais.

Segundo Tajra (2005, p.47), “o importante, ao utilizar um dos recursos tecnológicos à disposição das práticas pedagógicas, é questionar o objetivo que se quer atingir, avaliando sempre as virtudes e limitações de tais recursos”. Por meio desses é possível confeccionar materiais que auxiliam no desenvolvimento da aprendizagem, ocasionando momentos de interação e estimulando o conhecimento dos alunos. Diante do quadro exposto a utilização de TIC no ensino dos números inteiros é um dos caminhos para dinamizar as aulas de matemática e minimizar as dificuldades apresentadas pelos os alunos na aprendizagem desse objeto de estudo.

Estudos realizados por Moura, Neto, Filho, Souza e Souza (2016) com o objetivo de utilizar a metodologia de jogos lúdicos para desenvolver a aprendizagem do conteúdo de números inteiros em uma turma do 7º ano do ensino fundamental, evidencia que a junção do estudo teórico com a prática construtiva, comprovam que o jogo proporciona ao aluno desenvolver com maior facilidade a aprendizagem das operações de adição e subtrações, tirando suas próprias conclusões sem a necessidade de interferências do professor de forma ativa.

Cassiano, Junior, Sampaio, Santos e Carrijo (2013) realizaram uma pesquisa utilizando o software Círculo 0, nesse software, o professor pode trabalhar a adição algébrica com números inteiros. Tal ferramenta consiste em um entrelaçado de círculos e um subconjunto de números inteiros. Os números devem ser arrastados para os espaços em branco dentro dos círculos, de forma que a soma em cada círculo resulte em zero. Quando os números inseridos no círculo satisfazem a condição proposta, o círculo automaticamente muda de cor.

Ainda de acordo com tais autores (2013) não há dúvidas de que a utilização de recursos didáticos dinâmicos aumenta o interesse dos alunos pelas aulas e pelo conteúdo que está sendo desenvolvido. Os softwares educativos podem fazer com que as operações matemáticas com os diferentes conjuntos numéricos ganhem significado para os estudantes.

Na próxima seção será apresentado os procedimentos metodológicos nos quais estão especificadas as plataformas e o quantitativo de jogos/ atividades virtuais que foram encontrados durante a busca realizada nesse estudo.

METODOLOGIA

Este estudo se trata de uma pesquisa exploratória e bibliográfica, em que a primeira consiste em encontrar informações acerca do tema que se deseja pesquisar e a segunda busca dados em trabalhos já realizados com o mesmo eixo temático. A metodologia utilizada para realização deste estudo foi dividida em três etapas.

1ª Etapa: Realização de uma busca (que ocorreu entre o dia 02 de novembro a 01 de dezembro de 2021) sobre recursos digitais para o ensino de operações com números inteiros (Adição e subtração) em 2 plataformas *on-line* que contém vários jogos e simulações matemáticos, são elas: COKITOS: <https://www.cokitos.pt/> e a HYPATIAMAT: <https://www.hypatiamat.com/>

2ª Etapa: Ao acessar cada uma das plataformas, foi utilizada a palavra-chave “números inteiros” nos seus buscadores.

Na primeira, (COKITOS), foram encontrados 32 jogos que tratam do trabalho com números inteiros, mas apenas 5 estavam relacionados a adição e subtração de números inteiros, os demais tratam de multiplicação e divisão de números inteiros e representação na reta numérica. Na segunda, (HYPATIAMAT), foram encontrados 29 jogos, mas apenas 2 estavam relacionados ao conteúdo supracitado, foco deste nosso estudo.

3ª Etapa: Após encontrar cada jogo, exploramos um a um para conferir se atendiam a proposta da pesquisa. Logo após, realizamos um estudo em cada um deles para compreender como funcionavam e, então explicitar em forma de texto nas próximas seções.

ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção será apresentado cada jogo encontrado nas plataformas. Exporemos as suas respectivas funcionalidades e como os mesmos podem contribuir no ensino das operações (Adição e Subtração) com números inteiros.

O primeiro jogo encontrado no COKITOS foi “Adicionando números inteiros”. Neste jogo o usuário deverá aceitar os resultados das adições com números inteiros, assim, fazendo com que a nave espacial ganhe velocidade e vença a corrida. Quanto mais rápido os cálculos forem feitos, mais rápido a nave avança. Caso a resposta seja dada de forma incorreta, a nave perde a velocidade. A sugestão de utilização desse

jogo é como uma forma dos alunos praticarem a operação de adição, após o professor ter explicado em sala de aula.

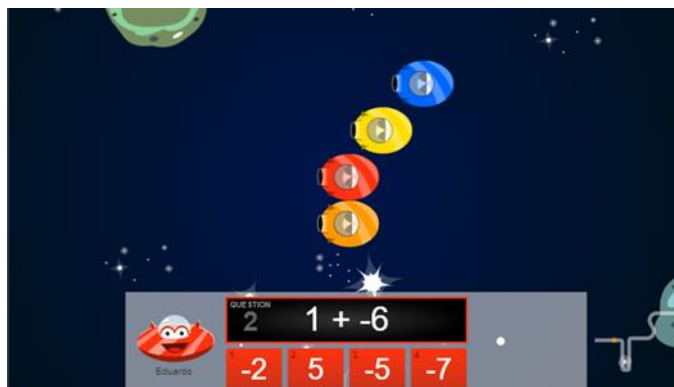


Figura 8 - Jogo adicionando números inteiros

Fonte: coquinhos.com/adicionando-numeros-inteiros/play/

O segundo jogo encontrado na plataforma foi o “Teia de aranha com números inteiros”. Nesse jogo, no centro da teia das aranhas, há um número inteiro, que pode ser negativo ou positivo. O usuário terá de identificar dois números que estão espalhados na teia que ao ser somados ou subtraídos resulte o número centralizado. Vence o jogo quem acertar o maior número de resultados. Esse jogo é indicado para os alunos treinarem as operações de adição e subtração dos números inteiros aumentando a agilidade nas resoluções dos cálculos mentais.

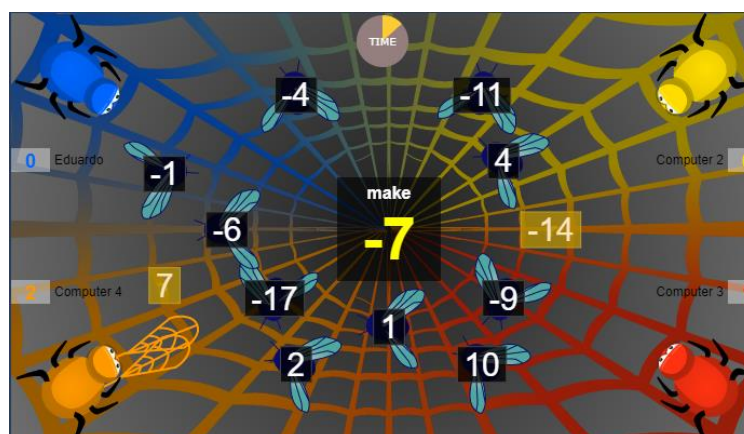


Figura 9 - Jogo teia de aranha com números inteiros

Fonte: coquinhos.com/teia-de-aranha-de-numeros-inteiros/play/

O próximo jogo tem como título “Adição de Números Positivos e Negativos com o Hamster”, o objetivo desse jogo é ajudar o hamster avançar por um caminho até

chegar ao seu destino final, para isso, os alunos devem responder as somas apresentadas com números negativos e positivos, escolher a resposta correta entre as 4 possíveis num período de 10 segundo para cada resposta. Se o jogador acertar, o hamster caminha o trecho corresponde a aquela determinada operação, caso não, o hamster fica estacionando no mesmo local, nesse jogo o usuário tem 5 vidas. Além disso, o jogador pode escolher entre 3 níveis, fácil, normal ou difícil.

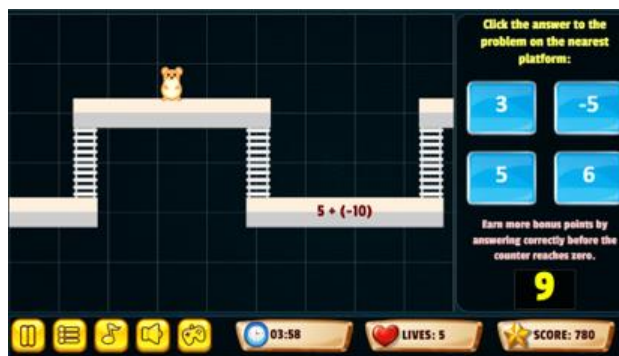


Figura 10 - Jogo teia de aranha com números inteiros

Fonte: coquinhos.com/adicao-de-numeros-positivos-e-negativos-com-o-hamster/play/

Outro jogo que pode ser encontrado ainda nessa plataforma é o “Adição de inteiros com o cão da polícia”. O objetivo desse jogo é adicionar números positivos e negativos e ajudar o cão policial a encontrar o ladrão. Se o usuário responder corretamente a soma que é mostrada, o cão encontrará o ladrão e cumprirá sua missão policial. Esse jogo é indicado para que o aluno treine as suas habilidades com as operações de adição com números inteiros.

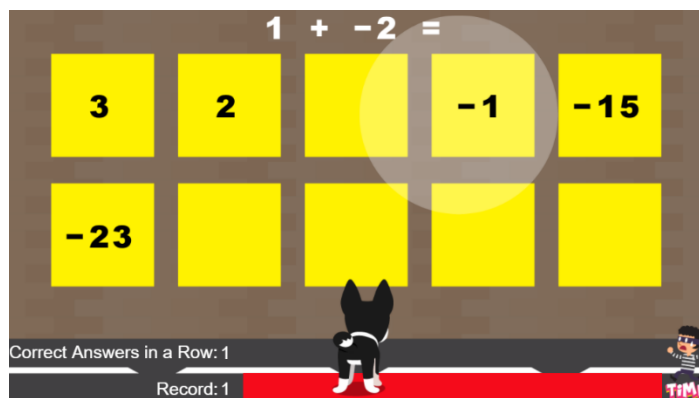


Figura 11 - Jogo adição de inteiros com o cão da polícia.

Fonte: coquinhos.com/adicao-de-inteiros-com-o-caao-da-policia/play/

O quinto jogo presente na plataforma é denominado de “Pirâmide de adição e subtração”, é um jogo no qual a regra é que cada número na pirâmide é o resultado da adição dos dois números abaixo dele. Com esta regra o usuário além de praticar as operações com números inteiros, vai trabalhar o seu raciocínio lógico.

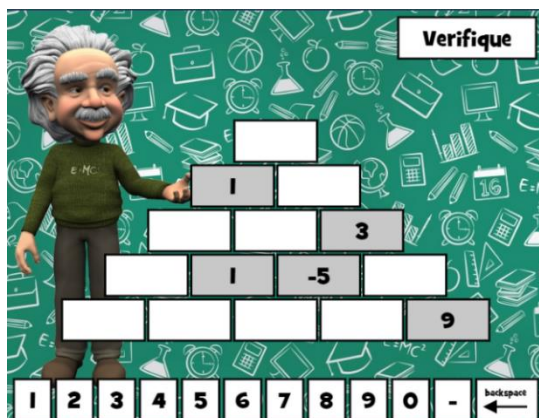


Figura 11 - Jogo adição de inteiros com o cão da polícia.

Fonte: coquinhos.com/piramide-de-adicao-e-subtracao/play/

A próxima plataforma analisada é a Hyptiamat. Conforme descrevemos nos procedimentos metodológicos, foram encontrados 2 recursos tecnológicos informáticos que podem ser utilizados para o trabalho com adição e subtração com números inteiros.

O primeiro jogo é chamado de “jogo da adição”. Nele, o aluno precisará observar os números que estão no quadro e, ao realizar a operação de adição ou subtração, onde o resultado tem que coincidir com o número que está ao lado, fora do quadro. Funciona como um caça palavras só que com números. A utilização desse jogo além de treinar as operações com inteiros, trabalho a concentração e o raciocínio lógico do usuário.

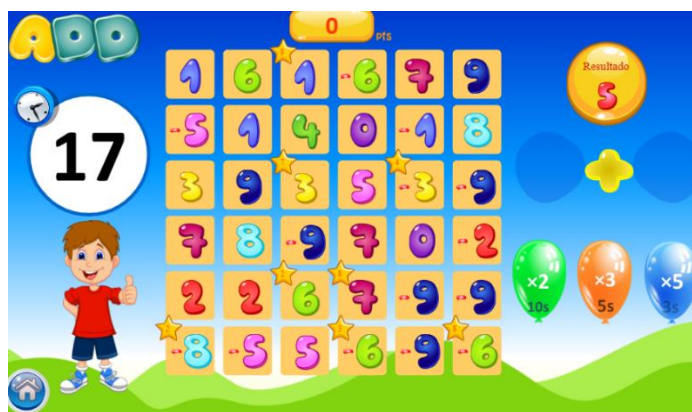


Figura 12 - Jogo da adição.

Fonte: hypatiamat.com/jogos/addGame/add-vhtml.html

O segundo jogo encontrado na plataforma é o “Jogo da subtração ” conforme apresentamos abaixo:



Figura 12 - Jogo da subtração.

Fonte: hypatiamat.com/jogos/subGame/sub-vhtml.html

Esse jogo possui a mesma dinâmica do jogo anterior, só que ao invés de trabalhar a operação de adição é trabalhado a subtração de números inteiros. Os Recursos Digitais apresentados nesta seção são de fácil manipulação, mesmo quem não tem tanta habilidade com tecnologia pode compreender rapidamente todas as funcionalidades de suas ferramentas e menus. O professor de matemática pode inserir esses jogos durante as aulas remotas, já que todos os alunos presentes, possuem aparelhos para acessar.

O uso desses recursos podem ser úteis no ensino e aprendizagem das operações de adição e subtração com números inteiros, pois como os jogos são recursos lúdicos, eles podem despertar o interesse do alunado tornando-o mais participativo e ativo durante as aulas de matemática, facilitando a compreensão do conteúdo em questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os dados resultantes dessa pesquisa, conclui-se que uso de recursos digitais educacionais (Jogos) como facilitador no ensino das operações de adição e subtração com números inteiros, traz benefícios consideráveis para o ensino da matemática. Além disso, é possível afirmar que essa metodologia auxilia na quebra da barreira imposta por grande parte dos alunos no aprendizado não só no objeto de

estudo em questão, mas na matemática como um todo. Sabe-se que ainda existem muitos profissionais da educação que não conseguem utilizar recursos digitais, por medo de não saber usá-los, mas esse estudo mostrou que existem vários recursos que são simples de acessá-los, intuitivos e mesmo para quem não tem afinidade com os aparatos tecnológicos podem utilizá-los com tranquilidade.

Em contra partida, vale ressaltar que o uso dos recursos digitais como metodologia, não podem ser considerados como a solução para todos os problemas envolvendo a aprendizagem da matemática, eles devem ser visto apenas como umas das opções a serem seguidas. Dessa forma, é necessário que os professores desta disciplina estejam sempre buscando novas metodologias e recursos diferenciados para que as aulas sejam mais dinâmicas, acreditamos que assim, os alunos se sentirão mais atraídos e motivados para assistirem as aulas virtuais ou presenciais.

A partir dos resultados desse artigo, é esperado que o mesmo sirva como incentivo para realização de novos estudos no intuito de transformar o ensino da matemática mais divertido e prazeroso. No contexto geral opções de metodologias não faltam, elas só estão aguardando para serem exploradas.

REFERÊNCIA

BONFIM, Rosa Jussara. **Construindo Saberes no Exercício Educativo**: Brasília, 2011.

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. 3.ed. São Paulo: IME/USP, 1998.

BORGES, L. B; BONFIM, S. H. **A Origem Dos Números**. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/234767271.pdf>> Acesso em: 08/11/2021.

BOYER, B. C. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

BRASIL, Ministério da Educação. **Secretaria de Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CASSIANO, J. L.; JUNIOR, H. T.; SAMPAIO, A. S.; SANTOS, E.E.; CARRIJO, G. A. **Software Educativos Gratuitos Para Conteúdos De Números E Operações**. Disponível em: <https://www.webmath.com.br/files/2013_Software%20educativos%20gratuitos%20para%20conte%C3%BAdos%20de%20n%C3%BAmeros%20e%20opera%C3%A7%C3%B5es.pdf> Acesso: 09/12/2021.

COKITOS, **Jogos de Fração**. Disponível em: <<https://www.cokitos.pt/>> Acesso em 02/11/2021.

DUMMIT, D.S. e FOOTE, R.M. Abstract Algebra. 2. ed. Englewood Cliffs-NJ, EUA - Ed. Prentice-Hall, 1998.

FAVA, Rui. **Educação 3.0: aplicando o PDCA nas instituições de ensino**. São Paulo: Saraiva, 2014.

FERREIRA, G. S.; **O Ensino De Adição E Subtração De Números Inteiros A Partir Se Um Jogo**. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/23568/1/EnsinoAdicaoSubtracao.pdf>> Acesso em: 21/11/2021.

HYPATIAMAT. **Números inteiros**. Disponível em: <<https://www.hypatiamat.com/>> Acesso em 02/11/2021.

LEITE, S. A.; MONTEIRO, R. A.; **Sistema De Numeração**. Disponível em: <<https://robertoclaudino.webnode.com.br/files/200000051-7fe8480574/sistema-de-numeracao.pdf>> Acesso em: 20/11/2021.

LOPES, J. M.; SOUZA, B. S.; FREITAS, M. F. **As Mudanças Na Metodologia de Ensino da Matemática No Período de Pandemia**. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/egem2021/files/2021/07/085.pdf>> Acesso em: 20/10/2021.

MOURA, C. R.; NETO, Z. C.; FILHO, A. S.; SOUZA, K. S.; SOUZA, B. O. **O Uso De Jogos Didáticos Como Facilitador No Processo De Ensino-Aprendizagem De Números Inteiros No Ensino Fundamental Em Uma Escola Pública Em Água Branca/Pi**. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/20119>> Acesso em 09/12/2021.

PAIS, L.C. **Educação escolar e as tecnologias da informática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

RAMOS, J. L.; TEODORO, V. D.; FERREIRA F. M. **Recursos Educativos Digitais: Reflexões Sobre A Prática**. Disponível em: <https://dSPACE.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/5051/1/1330429397_Sacausef7_1135_RED_reflexoes_pratica.pdf> Acesso em: 25/10/2021.

RÊGO, R. G.; RÊGO, R. M. **Matemática ativa**. João Pessoa: Universitária/UFPB, INEP, Compêd: 2000.

ROCHA NETO, F. T. **Dificuldades na aprendizagem operatória de números inteiros no ensino fundamental**. 81f. (Dissertação de Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, 2010.

SANTOS, J. A.; FRANÇA, K. V.; E SANTOS, L.S. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática**. Disponível em:

<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Santos.pdf> Acesso em: 28/10/2021.

ROPELATO, G. **Conceitos Básicos Dos Números Inteiros A Partir De Situações Problema**. Disponível em: <https://bu.furb.br/docs/DS/2016/362101_1_1.pdf> Acesso: 22/11/2021.

TAJRA, S.F. **Informática na Educação: Novas ferramentas pedagógicas para o professor**. 6ªed. São Paulo: Editora Érica, 2005, 48 p.

TEIXEIRA, L. R. M. **Aprendizagem operatória de números inteiros: obstáculos e dificuldades**. Revista Pró-Posição, Campinas, SP, Unicamp, 1993, 62 p.
UM POUCO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, **Cantinho do saber**. Disponível em: <<https://nucibmlenematematica.blogspot.com/search?q=sistema+de+numera%C3%A7%C3%A3o>> Acesso em 20/11/2021.

Capítulo 3

RECURSOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE FRAÇÃO COM SIGNIFICADO PARTE-TODO

Aline Maria Maurício do Nascimento

Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva

José Vieira da Silva

Daniely Maria de Oliveira

Iran Rodrigues de Oliveira

RECURSOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE FRAÇÃO COM SIGNIFICADO PARTE-TODO

Aline Maria Maurício do Nascimento

Pós-graduada em Ensino de Matemática pela FADIMAB. Professora da Educação Básica-SEE-PE. alinemariamauricio@hotmail.com

Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva

Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco. Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel – FADIMAB. anderson.silva@ffpg.edu.br

José Vieira da Silva

Doutorado em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande. Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel – FADIMAB. jvieira7@gmail.com

Daniely Maria de Oliveira

Graduanda em Física pela Universidade Católica de Pernambuco. dm1078583@gmail.com

Iran Rodrigues de Oliveira

Doutorado em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande. Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel – FADIMAB. rodrigues.iran@hotmail.com

Resumo: Este artigo tem como objetivo fazer um levantamento de recursos didáticos digitais que tratam do ensino de fração nos anos iniciais do ensino fundamental, mais especificamente a fração com significado parte-todo em sua representação numérica e gráfica. A base teórica deste nosso estudo consiste em pesquisas que versam sobre o número racional e a importância do uso de diferentes recursos digitais para o enriquecimento do ensino e aprendizagem de fração parte-todo (um dos significados do número racional). Nossa pesquisa consiste em um estudo bibliográfico e

experimental. Realizamos buscas em duas plataformas digitais que contém vários jogos, simulações e atividade interativas de matemática, uma denominada Cokitos e a outra por Hypatiamat. Na primeira foram encontrados 27 jogos, mas apenas 9 tratam do trabalho com fração parte-todo e a correspondência entre a parte gráfica e a numérica. Na segunda, foram encontrados apenas 4 recursos didáticos digitais, 3 deles podem ser categorizados como atividade interativa e, o quarto, como um jogo. Ressaltamos que tais recursos podem ser úteis ao professor para o ensino de fração parte-todo e concluímos que além dessas plataformas existem outras, mas por limitações deste tipo de texto e o tempo para finalização do estudo, não foi possível explorar mais outros recursos digitais.

Palavras-chave: Frações. Recursos Digitais. Jogos.

Abstract: This article aims to survey digital didactic resources that deal with fraction teaching in the early years of elementary school, more specifically the part-whole fraction in its numerical and figurative representation. The theoretical basis of our study consists of research that deals with the rational number and the importance of using different digital resources to enrich the teaching and learning of the part-whole fraction (one of the meanings of the rational number). Our research consists of a bibliographic and experimental study. We perform searches on two digital platforms that contain various games, simulations and interactive math activities, one called Cokitos and the other by Hypatiamat. In the first, 27 games were found, but only 9 deal with the part-whole fraction work and the correspondence between the figurative and the numerical part. In the second we find only 4 digital teaching resources, 3 of which can be categorized as interactive activity and the fourth, as a game. We emphasize that such resources may be useful to the teacher for the teaching of part-whole fraction and we concluded that in addition to these platforms there are others, but due to limitations of this type of text and the time to complete the study, it was not possible to explore other digital resources.

Keywords: Fractions. Digital Resources. Games.

INTRODUÇÃO

A Motivação para a realização dessa pesquisa parte da experiência de um dos autores desta pesquisa no Projeto “Novo Mais Educação” (PNME) de uma escola pública municipal. Ele foi criado pela Portaria MEC nº 1.144/2016, é uma estratégia do Ministério da Educação, que tem como objetivo melhorar a aprendizagem em Língua Portuguesa e Matemática no ensino fundamental, por meio da ampliação da jornada escolar de crianças e adolescentes. Em 2017, o PMNE foi implementado por meio da realização de acompanhamento pedagógico em Língua Portuguesa e Matemática e do desenvolvimento de atividades nos campos de artes, cultura, esporte e lazer, impulsionando a melhoria do desempenho educacional mediante a complementação da carga horária em cinco ou quinze horas semanais no turno e contra turno escolar, para os estudantes do 1º ao 9º do ensino fundamental.

Durante a atuação de um dos autores deste estudo como professor de matemática do PNME em uma escola pública municipal, após a aplicação de testes diagnósticos iniciais, no qual constavam várias questões envolvendo situações-problema com as ideias de fração (parte-todo⁴) foi identificado que os estudantes do 6º ano do ensino fundamental não sabiam resolver os problemas matemáticos relacionados a esse significado.

Diante dessa situação, um dos autores desta pesquisa, resolveu organizar um planejamento com recursos lúdicos voltados a atividades envolvendo fração (parte-todo) para esse público com o uso do material dourado e o dominó de fração. Percebeu-se então que os estudantes ao utilizarem tais materiais avançaram nos conhecimentos com relação ao conceito supracitado.

Porém, estamos vivendo uma nova era na educação, em que por conta da pandemia do COVID 19 as escolas foram fechadas e o ensino passou a ser remoto nas escolas do Brasil. Com isso, surge a seguinte reflexão: se foi um grande desafio trabalhar a ideia de fração (parte-todo) com os alunos no modelo presencial, na forma remota deve ser ainda mais desafiador, pois os alunos não têm em suas casas os recursos que foram usados para o trabalho com o significado de fração apresentado.

Entretanto, estamos em um mundo globalizado, em que os estudantes que hoje cursam o 6º ano do ensino fundamental já estão imersos em uma realidade digital, são chamados de “nativos digitais”, pois nasceram na era da informação e expansão digital. Assim, o professor pode-se valer de vários recursos informáticos de maneira que contribua com a aprendizagem destes estudantes com relação ao mais diversos conceitos matemáticos. Nesse sentido, temos como finalidade neste estudo, fazer um levantamento de recursos didáticos digitais que tratem do ensino do número racional, mais especificamente sua representação fracionária com o significado de parte-todo, explicitando o que pode ser útil ao ensino e aprendizagem desse conceito.

4 Parte-todo – neste sentido o número racional representa a fração do todo que foi dividido num dado número de partes equivalentes. Na representação fracionária, estabelece-se a relação direta do denominador e numerador com, respectivamente, a quantidade de partes iguais em que o todo foi dividido e o número de partes consideradas.

REVISÃO DE LITERATURA

Hoje em dia a presença das tecnologias informáticas está cada vez mais frequente na vida dos estudantes da educação básica no Brasil. Com a pandemia do COVID 19 as escolas foram fechadas para evitar a disseminação do vírus entre alunos, professores e profissionais da educação de forma geral, com o cuidado de zelar pelas vidas dessas pessoas. Assim, o ensino passou a ser realizado remotamente, as aulas que antes eram ministradas em um espaço físico passaram a ser dadas por meio digital. Diante desse contexto, professores das mais diferentes etapas da educação precisaram se reinventar e adaptar suas aulas ao modelo virtual.

Com relação à aprendizagem da matemática se já existiam dificuldades por parte dos estudantes no modelo presencial de aulas, na forma remota elas ampliaram ainda mais. Nessa situação, o professor precisa inovar, realizar várias adaptações na sua forma de ensinar, proporcionando aos estudantes que agora estão em suas casas, na frente de um computador, uma forma significativa de aprendizagem, contribuindo para que os mesmos superem dificuldades que possam surgir e aprendam a matemática de maneira lúdica.

Nesse contexto, o professor pode se valer de vários recursos tecnológicos informáticos que já foram produzidos, são gratuitos e estão disponíveis em várias plataformas digitais que serão apresentadas na seção de procedimentos metodológicos deste nosso estudo. Na próxima seção expomos algumas reflexões sobre fração com significado (parte –todo).

Os números fracionários– algumas reflexões

Os números fracionários surgiram no Antigo Egito, às margens do Rio Nilo, por volta de 3000 a.C. na dinastia do Faraó Sesóstris (BOYER, 2003). O Egito estava passando por um momento de transição, sua agricultura estava crescendo e o Faraó decidiu dividir as terras às margens do Rio Nilo em lotes iguais entre os agricultores.

Para fazer as demarcações dos lotes foram chamados os geômetras do Faraó, conhecidos como estiradores de cordas ou agrimensores. As divisões eram feitas todo ano, pois como as inundações ocorriam no período de junho a setembro, as demarcações feitas desapareciam. Assim, os estiradores voltaram a demarcar os lotes. A marcação era feita da seguinte forma: esticavam-se as cordas e observavam

quantas vezes essa unidade de medida estava contida no lote. Como a medida muitas vezes não resultava em um número inteiro, houve a necessidade da criação de um novo conceito de números, denominado números fracionários.

De acordo com Tatiana Roque (2012), no sistema egípcio, os números fracionários eram representados com símbolos diferentes dos usados para os inteiros. Havia dois tipos de fração. As frações comuns eram representadas por símbolos próprios, escritos em hierático e hieróglifo, como $\frac{1}{2}$ (fração representada por , em hieróglifo); $\frac{2}{3}$ (representa por ) ; além de $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{4}$. As outras eram escritas colocando-se um marcador em forma oval (em hieróglifo) em cima do que constituiria, hoje, o denominador. Ou seja, eram obtidas escrevendo os números inteiros com uma oval em cima. Por exemplo, $\frac{1}{7}$ seria escrito com a oval sobre sete barras verticais. Esse tipo de fração corresponde às que escreveríamos hoje como $\frac{1}{n}$, ou seja, frações que diríamos ter “numerador 1”.

Esse símbolo oval colocado acima do número não possui, porém, o mesmo sentido daquilo que chamamos hoje de “numerador”. As frações egípcias não tinham numerador. Nosso numerador indica quantas partes estamos tomando de uma subdivisão em um dado número de partes. Na designação egípcia, o símbolo oval não possui um sentido cardinal, mas ordinal. Ou seja, indica que, em uma distribuição em n partes iguais, tomamos a n -ésima parte, aquela que conclui a subdivisão em n partes. É como se estivéssemos distribuindo algo por n pessoas e $\frac{1}{n}$ é quanto cada uma irá ganhar.

A Palavra *FRAÇÃO* tem como raiz o significado de “fratura” e “fragmento”. Hoje em dia os números inteiros utilizados na fração são chamados numerador e denominador, separados por uma linha horizontal ou traço de fração conforme representação abaixo:

$$\frac{\text{Numerador}}{\text{Denominador}}$$

O Numerador indica quantas partes são tomadas do inteiro, isto é, o número inteiro que é escrito sobre o traço de fração e o Denominador indica em quantas partes dividimos o inteiro, sendo que este número inteiro deve necessariamente ser diferente de zero. Quanto aos significados do número racional do qual a história da fração acima faz parte, encontramos nos trabalhos de autores como Keiren (1998), Behr, Lest, Post e Silva (1989) uma variedade de sentidos que lhe são atribuídos.

Entre estes chamados sub-construtos podemos encontrar os sentidos de: **números, medida, quociente, operador multiplicativo, taxa, razão, coordenadas lineares, parte-todo e interpretação parâmetro/parâmetro**. Segue-se uma breve explicação sobre alguns deles:

Número – refere-se à compreensão do número racional, em sua representação fracionária ou decimal, como integrante de uma sequência numérica. Ao pedir, por exemplo, que o aluno localize o número $\frac{1}{2}$ ou 0,5 na reta numérica estamos trabalhando o sentido de número deste racional.

Parte-todo – neste sentido o número racional representa a fração do todo que foi dividido num dado número de partes equivalentes. Na representação fracionária, estabelece-se a relação direta do denominador e numerador com respectivamente, a quantidade de partes iguais em que o todo foi dividido e o número de partes consideradas. Neste nosso estudo o olhar será direcionado as relações figurativa e numérica da fração parte-todo.

Quociente – refere-se à representação fracionária a/b como uma divisão onde **b** é diferente de zero.

Operador – refere-se à ideia do racional como uma função que atua um determinado número modificando-o. Ao calcularmos, por exemplo, $\frac{1}{6}$ de 90 a partir da operação $\frac{1}{6} \times 90 = 15$ estamos mobilizando esse significado.

Reflexões sobre as frações – parte todo e sua representação gráfica e numérica

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propôs uma organização na qual esse conteúdo permeia várias etapas do Ensino Fundamental, seguindo uma noção de progressão de complexidade. Isto significa que, a cada ano, as frações são revisitadas, mas de maneira gradualmente mais profunda. “Essa concepção de ensino já era recomendada, mas nem sempre foi levada em consideração. A BNCC institui como obrigatório algo que já se sabia”, explica Maria Ignez Diniz, diretora do Mathema, grupo que pesquisa e desenvolve métodos pedagógicos de ensino.

Os primeiros aprendizados sobre frações devem aparecer já no 2º ano do Ensino Fundamental. De maneira geral, durante o Ensino Fundamental - anos iniciais, o trabalho está mais voltado à construção do vocabulário e aos conceitos fundadores das frações, sem envolver ainda as operações matemáticas. Só nos anos finais as operações e as noções mais abstratas serão apresentadas aos alunos.

Fração parte-todo segundo o que apresentam os livros didáticos, é a mais utilizada nos anos iniciais do ensino fundamental. A partir de experiências feitas por Bertoni (2008, p. 22) “[...] ao indagarmos o que é fração, são comuns as respostas do tipo é pedaço, é aquele negócio de dividir figura, é cortar a tiras”. Isso mostra que essa

interpretação para fração é muito forte para as crianças, e que privilegia a utilização de figuras contínuas. O artigo de Silva, Canova e Campos (2016), que estudou em específico as abordagens apresentadas em livros didáticos, confirmam essa predominância do tratamento de frações como parte-todo num momento inicial.

O número fracionário $\frac{a}{b}$, em problemas que envolvem a relação parte-todo, é usado para descrever a divisão em que o todo foi dividido em b partes e foram consideradas a partes. A partir desse ponto de vista o número a não pode exceder o número total de partes b , fazendo com que a fração $\frac{a}{b}$ seja menor ou igual a 1.

As tecnologias e o ensino de fração

O uso de tecnologias digitais nas práticas educativas contribui para os processos de ensino e de aprendizagem nas mais diversas áreas do conhecimento. Diversas pesquisas e documentos oficiais confirmam essa afirmação. Por exemplo, no caso da Matemática, que tem apresentado níveis críticos de aprendizagem ao longo dos anos em avaliações de desempenho de estudantes da educação básica, o uso de tecnologias digitais são apontados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como um dos caminhos para se fazer Matemática na sala de aula dos anos iniciais do Ensino Fundamental de forma a contribuir com a aprendizagem dos alunos (BRASIL, 1997).

De acordo com Mendes (2009), o uso de computadores contribuem para que discentes e docentes superem alguns obstáculos relativos ao ensino e à aprendizagem matemática. Segundo Carvalho e Castro-Filho (2013) a adoção de tecnologias digitais por professores oportuniza que seus alunos elaborem os conceitos matemáticos, trazendo ganhos para o trabalho docente e para a aprendizagem discente.

No que diz respeito ao ensino e aprendizagem de fração os estudos de Gambera e Vital (2016), Gomes *et al.* (2018), Witt (2018) apresentam alguns recursos digitais que podem contribuir para a construção desses conceitos.

Gambera e Vital (2016) realizaram uma pesquisa que teve por objetivo relatar uma proposta para o ensino de frações com o auxílio das Tecnologias Digitais. Eles construíram um plano de aula para introduzir frações por meio de um blog, criado no wordpress com applets do GeoGebra. Aplicaram esse plano de aula em seu estudo e

chegaram a conclusão que o uso de tais tecnologias contribuíram com o ensino de frações.

Gomes *et al.* (2018) realizou uma pesquisa que teve como título “O uso de objetos de aprendizagem no ensino das frações”, o objetivo do seu estudo foi de investigar e mostrar, através de objetos de aprendizagem (OAs), que é possível inovar em aula, obtendo assim um bom resultado na aprendizagem dos alunos, ou seja, uma melhoria na compreensão das frações. Como resultado os pesquisadores apontam que houve eficácia do uso de recursos tecnológicos, como os OAs no ensino e na aprendizagem de frações, e isso pôde ser constatado a partir do uso de tais recursos pelos estudantes que participaram da sua pesquisa.

Diferente do estudo anterior Witt (2018) observa em sua pesquisa que os alunos nos 4º, 5º e 6º anos do Ensino Fundamental, apresentam grandes dificuldades para a aprendizagem de fração. Segundo esse autor, isso pode ocorrer porque este conteúdo é explanado de uma forma meramente algébrica e teórica, ou seja, sem atribuições de significados. Ele ressalta ainda que uma das formas de contribuir com tal aprendizagem é por meio de jogos e aplicativos digitais juntamente com um planejamento adequado. Diante desse contexto, ele realizou uma pesquisa bibliográfica que apresenta uma lista de jogos e atividades digitais que podem contribuir com a aprendizagem do alunado nesses anos escolares. Na próxima seção apresentamos os procedimentos metodológicos nos quais elencamos as plataformas e o quantitativo de jogos e atividades virtuais que foram encontrados em nossas buscas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo se enquadra na pesquisa exploratória e bibliográfica, em que a primeira consiste em encontrar informações acerca do tema que se deseja pesquisar. Por sua vez, a pesquisa bibliográfica busca esses dados em trabalhos já realizados (Gil, 2010). Os procedimentos metodológicos foram organizados em três etapas: 1º Optamos em realizar buscas sobre recursos digitais para o ensino de fração (parte-todo) em sua representação numérica e gráfica em 2 plataformas *on-line* que contém vários jogos e simulações matemáticos que era de conhecimento de um dos autores deste texto, são elas:

COKITOS: <https://www.cokitos.pt/>

HYPATIAMAT: <https://www.hypatiamat.com/>

2º Ao acessar cada uma delas, foi utilizada a palavra-chave “fração” nos seus buscadores.

Na primeira, (COKITOS), foram encontrados 27 jogos que tratam do trabalho com fração, mas com o significado (parte –todo) de forma a estabelecer a relação entre a representação numérica e gráfica apenas 9. Na segunda, (HYPATIAMAT), foram encontrados 2 atividades interativas relacionadas ao significado supracitado, foco deste nosso estudo.

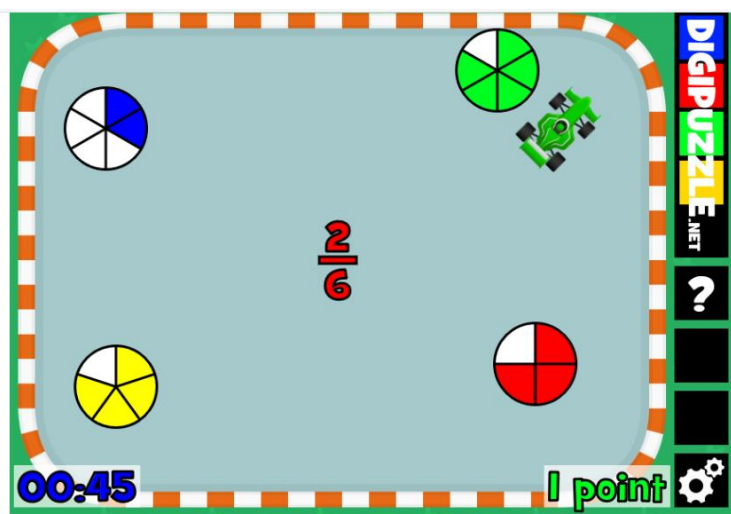
3º Após encontrar cada jogo e abri-lo para conferir se atendiam a proposta da pesquisa, iniciamos um momento de experimento para compreender cada um deles de forma que apresentamos todos na próxima seção.

ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção do texto explicitamos cada jogo encontrado nas plataformas apresentadas anteriormente. Os dados também serão explicitados conforme a descrição de cada jogo em sua plataforma.

O primeiro jogo encontrado no COKITOS foi “A corrida de representação de fração”. Neste jogo o usuário deverá conduzir o carro de corrida de fórmula 1 até a representação da fração mostrada no centro da tela. Ele deve colocar o carro sobre a representação circular da proporção mostrada. Também precisa evitar dirigir sobre as outras frações que não são a solução correta ou representação da fração matemática.

Figura 1- Jogo a corrida de representação de fração

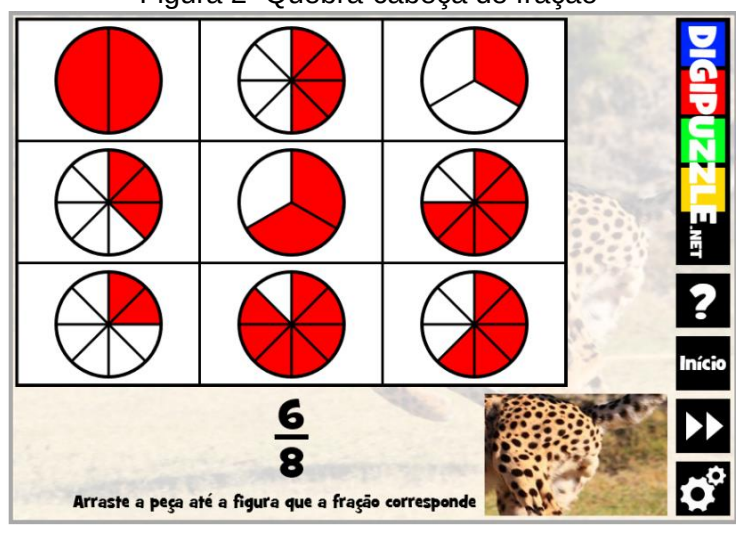


Fonte: <https://www.cokitos.pt/corrida-de-representacao-de-fracao/play/>

Esse jogo é de fácil usabilidade, basta o usuário arrastar com o mouse o carro até a fração gráfica corresponde a fração numérica que aparece no centro da interface do jogo, ao acertar, a programação do jogo emite uns balões e passa para próxima fase, oferecendo ao jogador pontuações como um incentivo a continuar.

O segundo jogo encontrado na plataforma foi o “Quebra-cabeça de Fração”. Nesse jogo o usuário terá que montar um quebra-cabeça de alguns animais, para isso ele deverá arrastar a fração representada em forma numérica para sua representação gráfica apropriada, em círculo. Ele deverá arrastar peça por peça do quebra-cabeça para completá-lo e resolvê-lo.

Figura 2- Quebra-cabeça de fração



Fonte: [https://www.cokitos.pt/quebracabeca](https://www.cokitos.pt/quebracabecadefracao)defracao

Esses jogos que estão disponíveis no site do cokitos- <https://www.cokitos.pt/> também podem ser encontrados em <https://www.digipuzzle.net/pt/jogoseducativos/>. O próximo jogo tem como título “dividindo fração”, o objetivo dele é distribuir alimentos, cortando-os em partes iguais. A imagem abaixo ilustra a interface desse jogo.

Figura 3- Dividindo fração

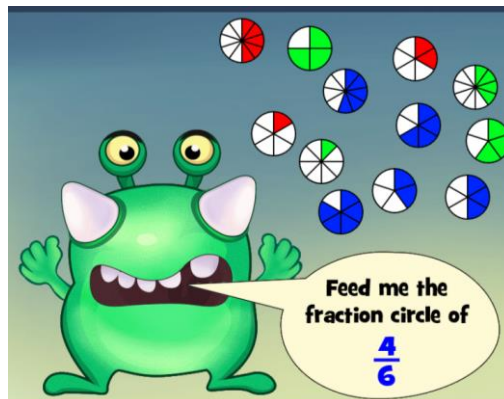


Fonte: <https://www.cokitos.pt/dividindo-com-fracoes-de-partes-iguais/>

Nele o usuário terá que observar a fração numérica indicada e determinar os cortes a serem feitos com a faca para que o resultado seja o número indicado de partes iguais, conforme apresentado pela fração numérica. Cada porção de alimento será uma parte desta fração. O jogo exige que o usuário seja hábil e, ao final de cada entrega, indicará o nível de precisão que o jogador teve com as peças.

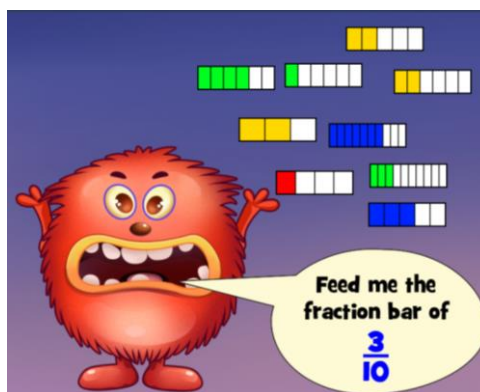
Outros dois jogos que podem ser encontrados ainda nessa plataforma é o “Alimentando o monstro com frações circulares e Alimentar o monstro com frações em barras”. O objetivo dos dois jogos é o mesmo, o usuário precisa observar a fração numérica que aparece na interface e, em seguida, arrastar as frações circulares ou as frações em barra no caso do segundo jogo para a boca do monstro que logo engole as representações gráficas das frações. Caso o usuário erre, o monstro reclama e a fração em sua representação gráfica volta à tela, caso acerte, aparece outra fração numérica e o jogo continua. As ilustrações a seguir (figuras 4 e 5) apresentam a interface desses jogos.

Figura 4- Alimentando o monstro com frações circulares



Fonte: <https://www.cokitos.pt/alimentar-o-monstro-com-fracoes-circulares/>

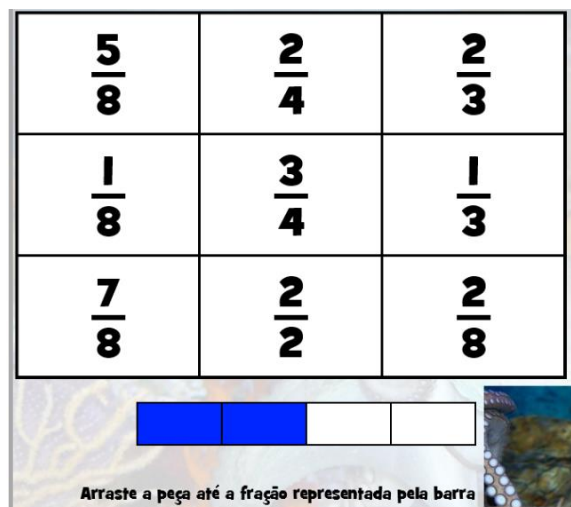
Figura 5- Alimentando o monstro com frações em barras



Fonte: <https://www.cokitos.pt/alimentar-o-monstro-com-fracoes-em-barras/>

O sexto jogo presente na plataforma é denominado de “Representação de Frações Gráficas”. É um quebra-cabeça no qual você tem que arrastar as peças dele que representa animais marinhos, como por exemplo, as partes do polvo, até a fração correspondente à sua representação gráfica que é dada por uma barra de unidades quadradas. Abaixo a interface desse jogo.

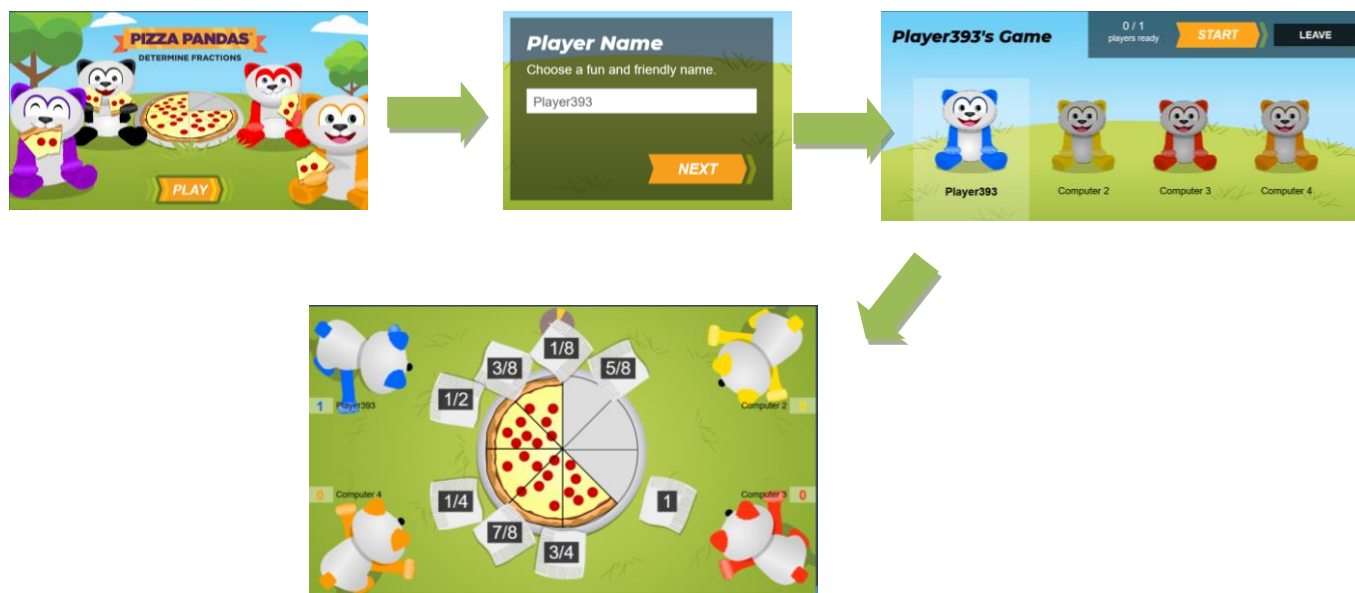
Figura 6- Alimentando o monstro com frações em barras



Fonte: <https://www.cokitos.pt/representacao-grafica-das-fracoes/>

O próximo jogo é denominado de “Frações Pizza com Pandas”. Neste jogo é preciso determinar a fração que representa o resto da pizza a ser comida em cada rodada. O usuário precisa ser mais rápido do que os adversários que pode ser o computador ou outro colega. Em termos de acesso ao jogo ele é diferente dos demais. Ao abrir a tela inicial o jogador precisa realizar um cadastro simples, inserindo apenas seu nome. Logo após, precisará decidir que vai jogar com outro colega ou com o próprio computador, ele também poderá escolher o avatar (panda) de sua cor preferida. Em seguida, dá-se início a competição. Ganha o jogo quem comer mais pedaços de pizzas de acordo com a representação numérica da fração como parte – todo. A ilustração abaixo apresenta o percurso que é preciso realizar no jogo para então começar a jogar.

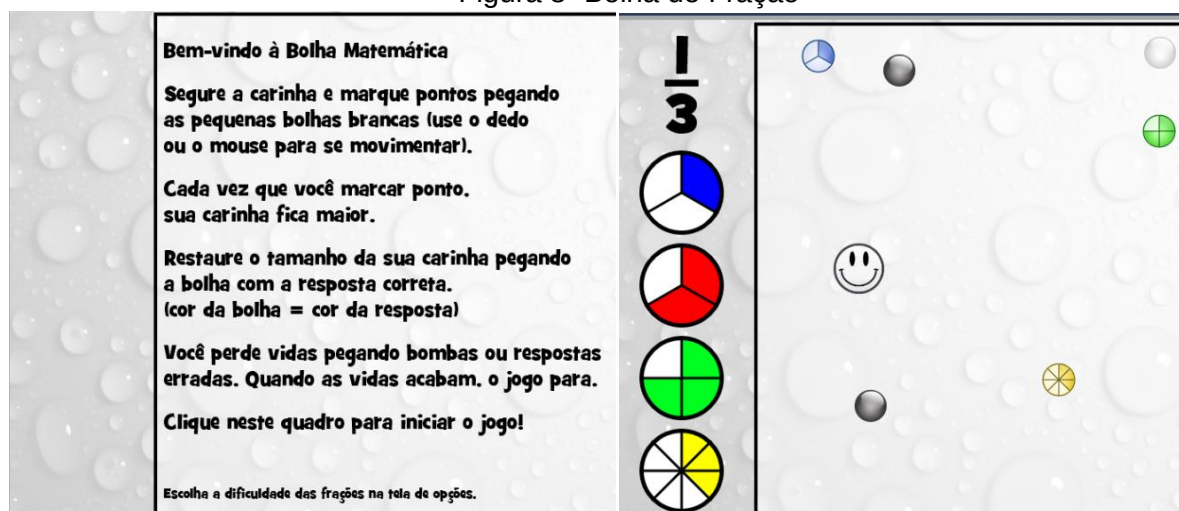
Figura 7- Frações Pizza com Pandas



Fonte: <https://www.cokitos.pt/fracoes-pizza-com-pandas/>

O jogo seguinte que explora o conceito de fração parte –todo e sua representação numérica e gráfica é o “Bolhas de Fração”. Nele o usuário tem que mover um “emoji de carinha” que aparece na tela no jogo e comer a fração gráfica que corresponde à numérica que é dada na parte direita da tela do jogo. Quando o jogador come a fração certa, o rosto restaura seu tamanho original e ele ganha um ponto. Quando coleta bolhas claras, também ganha pontos, mas fica maior e assume mais riscos. O usuário tem que ser hábil e saber comparar as frações corretamente. A tela inicial do jogo apresenta as instruções conforme figura abaixo:

Figura 8- Bolha de Fração

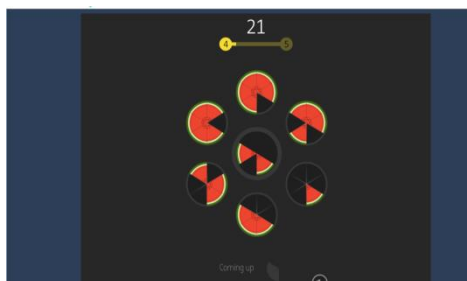


Fonte: <https://www.cokitos.pt/bolhas-de-fracao/>

Dando continuidade aos jogos da plataforma cokitos para o trabalho com fração (parte-todo) temos o jogo “Bandeiras de Fração”. O jogo consiste em pintar uma malha quadriculada a partir da fração numérica correspondente a gráfica que aparece na tela do jogo. Esse jogo pode ser acessado em <https://www.cokitos.pt/bandeiras-de-fracao/>.

O último jogo encontrado nessa plataforma é denominado de “Jogo quebra cabeça de fatia de pizza”. Jogo que consiste em completar pizzas compostas de 6 porções. Em cada rodada do jogo de quebra-cabeça, aparece uma pizza incompleta que o jogador deve colocar em um dos pratos para completar as fatias encaixadas. Este jogo pode ser utilizado como recurso educativo complementar para explicar frações, pois cada prato com diferentes fatias de pizza representa uma fração, e as mesmas fatias em diferentes posições podem ser consideradas frações equivalentes. Quando o usuário passa de nível as cores das pizzas também mudam deixando-o bem divertido e atrativo.

Figura 9- Jogo quebra cabeça de fatia de pizza



Fonte: <https://www.cokitos.pt/quebra-cabeca-de-fatia-de-pizza/>

A próxima plataforma analisada foi a *Hypatiamat*. Conforme descrevemos nos procedimentos metodológicos foram encontrados 2 recursos tecnológicos informáticos que podem ser utilizados para o trabalho com fração parte todo em sua representação numérica e gráfica.

O primeiro denominado de “Representar por Frações” é uma atividade interativa na qual o aluno precisará observar a representação numérica da fração e, seguidamente, pintar na imagem que aparece na tela, a fração correspondente. Ainda há níveis neste recurso que o aluno terá que observar a fração gráfica que aparece na imagem e escrever a forma numérica. Ao acertar, ele prossegue para as próximas

etapas da atividade interativa, caso erre, existe uma opção de feedback em que o aluno pode verificar seu erro.

Figura 10- Atividade Interativa “Representar por Frações”



Fonte: <https://www.hypatiamat.com/fracoes/newRF/repfracoes.html>

O segundo recurso encontrado na plataforma Hypatiamat que também tem característica de atividade interativa é o “Fraclic” conforme apresenamos abaixo:

Figura 11- Atividade Interativa “Fraclic 01”



Fonte: <https://www.hypatiamat.com/fracoes/fraclic/pintafracoes.html>

Figura 12- Atividade Interativa “Fraclic 02”



Fonte: <https://www.hypatiamat.com/fracoes/fraclic/pintafracoes.html>

Nesta atividade interativa o usuário (aluno) precisa observar a fração numérica e, seguidamente, colorir as figuras que aparecem na tela de acordo com a o que está sendo representado numericamente (Figura 11). Essa atividade possui várias telas, dentre elas vai ser dado ao aluno a fração numérica e ele precisará usando os comando de seta do teclado do computador construir o todo e as partes de uma figura retangular que represente a fração numérica dada e, isso, será também realizado em diferentes contextos.

Os softwares apresentados nesta seção são de fácil manipulação e é possível rapidamente compreender as funcionalidades de suas ferramentas e menus, o professor nas aulas remotas, por exemplo, pode transmitir qualquer um deles via *Google Meet* ou outro recurso que estiver usando para transmitir a aula. Acreditamos que o uso desses recursos podem ser úteis no ensino e aprendizagem de frações (parte-todo) e sua representação numérica e gráfica, pois como os jogos e as atividades interativas são bem lúdicos podem incentivar o alunado a participar mais das aulas de matemática e compreender tal conteúdo.

Uma estratégia que o professor também poderá utilizar é enviar os links dos jogos apresentados nesta seção para os grupos de whatsapp de sua turma e pedir para que os alunos enviem as pontuações obtidas nas jogadas, assim, ele poderá

saber se os alunos estão ou não compreendendo o conteúdo que está sendo explorado no jogo e/ou nas atividades interativas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a era da informação cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, a utilização de softwares educativos para o ensino e a aprendizagem de alunos do ensino fundamental vem se tornando frequente. Como já relatamos em nossa introdução, nos últimos anos, isso também se intensificou com a Pandemia do Covid 19.

Estes softwares educativos fazem com que a matemática se torne mais fácil e prazerosa. No que diz respeito ao ensino de fração parte-todo existem uma variedade destes recursos didáticos digitais que podem ser explorados pelo professor, conforme apresentamos na seção anterior. Eles mostram-se favoráveis porque servem como material complementar à elaboração das aulas, além de possibilitar uma participação ativa dos estudantes, pois os jogos virtuais fazem parte do contexto deles. Mas, cabe ao professor elaborar um planejamento que permita incluir um destes recursos digitais em suas aulas de maneira que por meio deles possa alcançar objetivos de aprendizagem que tenha sido elencado anteriormente.

Dessa forma, ele poderá obter sucesso em sua aplicação, pois não basta integrar o recurso digital na aula, seja um jogo ou uma atividade interativa, por exemplo, não devem ser usados apenas para entretenimento dos estudantes ou para passar o tempo das aulas, o foco é oferecer condições para que eles construam o conhecimento matemático e possam usá-lo em suas práticas sociais. Conseguimos neste texto alcançar nosso objetivo geral de fazer um levantamento de recursos didáticos digitais que tratem do ensino de fração nos anos iniciais do ensino fundamental, mais especificamente a fração parte-todo em sua representação numérica e gráfica.

Como ressaltamos em seções anteriores, ainda existem várias plataformas digitais que possuem infinidades de outros jogos que podem também ser utilizados para explorar o conceito de fração parte-todo, uma delas é o PHET (https://phet.colorado.edu/pt_BR/) que contém várias simulações, não só na área de matemática, mas em química e física. Indicamos então para pesquisas futuras que

possam ser realizadas buscas em mais outras plataformas para então esgotar em um estudo os recursos que existem e foram desenvolvidos para o ensino de fração. Um outro estudo também pode ser desenvolvido no sentido de usar nas aulas remotas os jogos e as atividades interativas que foram apresentados neste estudo e observar os resultados que podem surgir.

REFERENCIAS

BEHR, M. J; LESH, R.; POST, T. e SILVA, E. (1983). **Rational number concepts**. In: LESH, R. & LANDAU, M. (Ed.), Acquisition of mathematics concepts and processes. New York: Academic Press, p.91-126.

BERTONI, N. E. A construção do conhecimento sobre número fracionário. **Bolema**, Rio Claro – SP, ano 21, n. 31, p. 209-237, 2008.

BOYER, C.B. História da Matemática. São Paulo: Edgard BencherLtda, 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

CARVALHO, R. L.; CASTRO-FILHO, J. A. de. O laptop educacional no ensino de função: experiência de Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional. In: BARRETO, M. C.; PINHEIRO, J. L.; CARVALHO, R. L.; MAIA, D. L. Matemática, Aprendizagem e Ensino. Fortaleza: EdUECE, 2013. p. 113-128.

COKITOS, **Jogos de Fração**. Disponível em: <https://www.cokitos.pt/>. Acesso em 12 de abr. de 2021.

GAMBERA, Artur. Rezzieri; VITAL, Carla. **Possibilidade para o ensino de frações**: relato de uma experiência com o Geogebra. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7367_3784_ID.pdf. Acesso em: 26 abr. 2021.

GOMES, Vanessa Karoline Inacio; et al. **O uso de objetos de aprendizagem no ensino das frações**. Disponível em:

https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_M D1_SA13_ID7030_09092018204222.pdf. Acesso em: 26 abr. 2021.

<https://novaescola.org.br/conteudo/12453/o-que-vai-mudar-no-ensino-de-fracao>

https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/45/45135/tde-17062019-145223/publico/DISSERTACAO_IZABELA_ANANIAS_2019.pdf

HYPATIAMAT. **Jogos de fração –parte-todo**. <https://www.hypatiamat.com/>

KIEREN, T. E. **Personal Knowledge of rational number**: its intuitive and formal desenvolvimento. In: J. Hiebert and M. Behr (eds): Number Concepts and Operations in the Middle Grades. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum, 1998.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula**: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. Ed. rev. e aum. São Paulo: Livraria da Física, 2009. NOVA ESCOLA. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/12453/o-que-vai-mudar-no-ensino-de-fracao>. Acesso em 15 de abr. 2021.

PHET (https://phet.colorado.edu/pt_BR/).

ROQUE, T. **História da matemática**: Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SILVA, A. F. G.; CANOVA, R. F.; CAMPOS, T. M. M. A fração em Livros Didáticos de Matemática para os Anos Iniciais. **Revista Acta Scientiae**, v. 18, p. 41-54, 2016.

WITT, Caroline. **O Ensino das Frações por Meio de Jogos e Aplicativos Digitais**. TCC Curso de Especialização em Tecnologias, Comunicação e Técnicas de Ensino. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.

http://www.mat.ufrgs.br/~vclotilde/disciplinas/html/racionais-web/racionais_diferentes_concepcoes_relacao_parte_todo.htm

Capítulo 4

O ENSINO DA MATEMÁTICA A PARTIR DO JOGO DO XADREZ: ALGUMAS REFLEXÕES

Leon Vivaldi Alves de Oliveira França

Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva

José Vieira da Silva

Daniely Maria de Oliveira

Iran Rodrigues de Oliveira

O ENSINO DA MATEMÁTICA A PARTIR DO JOGO DO XADREZ: ALGUMAS REFLEXÕES

Leon Vivaldi Alves de Oliveira França

*Faculdade de Ciência e Tecnologia Professor Dirson Maciel de Barros. Professor da
SEE-PE. leonvivaldi03@gmail.com*

Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva

*Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de
Pernambuco. Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson
Maciel – FADIMAB. anderson.silva@ffpg.edu.br*

José Vieira da Silva

*Doutorado em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina
Grande. Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel –
FADIMAB. jvieira7@gmail.com*

Daniely Maria de Oliveira

*Graduanda em Física pela Universidade Católica de Pernambuco.
dm1078583@gmail.com*

Iran Rodrigues de Oliveira

*Doutorado em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina
Grande. Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel –
FADIMAB. rodrigues.iran@hotmail.com*

RESUMO: Este trabalho se propõe a discorrer sobre o processo de ensino-aprendizagem da matemática através do jogo de xadrez, debatendo as diversas possibilidades do uso do jogo de xadrez nas aulas de matemática, tendo em vista que os jogos estão presentes no ambiente escolar, e o xadrez em particular apresenta características relevantes que podem contribuir para o desenvolvimento cognitivo, e promove a criação e análise de situações problemas. Os jogos são inclusivos e

permitem aos alunos descobrirem seu ritmo de aprendizagem, a inclusão dos jogos nas aulas de matemática é defendida pela Base Nacional Comum curricular (BNCC). A fundamentação teórica da nossa pesquisa está baseada nos estudos de Sá e Rezende, ambos defendem que a ideia de incluir atividades enxadrísticas no contexto escolar é uma das possibilidades do aluno desenvolver competências e habilidades e alargar conhecimentos de áreas diversas. Desse modo, esta pesquisa, de caráter qualitativo, procurou apontar quais as contribuições do jogo de xadrez para uma aprendizagem significativa. Como metodologia tivemos aspiração à revisão bibliográfica, e pudemos concluir que o jogo de xadrez é um bom recurso para o processo de ensino-aprendizagem, pois o mesmo possibilita trabalhar ideias, conceitos, e conteúdos matemáticos em um ambiente lúdico e interativo tornando as aulas antes maçantes em atrativas e desafiadoras e propiciar aos alunos a possibilidade de construir uma aprendizagem significativa.

PALAVRAS CHAVE: *Educação Matemática. Xadrez. Motivação. Desafio.*

TEACHING MATHEMATICS FROM THE CHESS GAME: SOME REFLECTIONS

ABSTRACT: This work proposes to discuss the teaching-learning process of mathematics through the game of chess, discussing the various possibilities of using the game of chess in mathematics classes, considering that games are present in the school environment, and the chess in particular has relevant characteristics that can contribute to cognitive development, and promotes the creation and analysis of problem situations. The games are inclusive and allow students to discover their learning pace, the inclusion of games in mathematics classes is defended by the Common National Base curriculum (BNCC) The theoretical foundation of our research is based on the studies of Sá and Rezende, both argue that the idea of including chess activities in the school context is one of the student's possibilities to develop skills and abilities and expand knowledge in different areas. In this way, this research, of qualitative character, tried to point out which the contributions of the game of chess for a meaningful learning. As a methodology, we aspired to a bibliographic review, and we could conclude that the game of chess is a good resource for the teaching-learning process, as it makes it possible to work on ideas, concepts, and mathematical content in a playful and interactive environment, making classes before dull in attractive and challenging and provide students with the possibility of building meaningful learning.

KEY WORDS: Mathematical Education. Chess. Motivation. Challenge.

INTRODUÇÃO

Os jogos e brincadeiras são atividades importantes para um desenvolvimento cognitivo dos alunos. São imensuráveis as teorias que discorrem sobre a relevância das atividades lúdicas para um amadurecimento saudável. O uso dos jogos durante as aulas é fundamental na formação do caráter auxiliando desde a percepção a integração social, além de contribuir com a organização do pensamento.

Neste sentido, o jogo de xadrez possui características importantes, as quais podem desenvolver habilidades em diversos níveis no estudante, tais como raciocínio lógico, concentração, pensamento analítico e autoconfiança, ajudando em seu rendimento escolar e no desenvolvimento social. Na maioria das vezes o ensino de Matemática é caracterizado pelos alunos como algo monótono, maçante, no qual o professor apenas despeja os conceitos fundamentais tornando as aulas tediosas e cansativas. É indiscutível que tal ideia tenha predominado por muito tempo, entretanto, com as constantes evoluções e pesquisas científicas produzidas não consideramos que seja justo que esse tipo de afirmação permaneça.

É preciso levar em consideração que esta é uma disciplina, na qual são notórios os momentos de dificuldade, obstáculos e erro. Todavia, isto acontece porque a Matemática é assim mesmo, uma ciência em que é fundamental persistir e não desistir. É preciso encará-la de forma positiva e, conseqüentemente, a motivação necessária será o resultado, contudo, a motivação na área da matemática é um tema muito rico que sugere uma ampla discussão.

Parafraseando Bzuneck (2009) afirmamos que sem motivação não há aprendizagem significativa, ao passo que a desmotivação pode ser estimulada em decorrência de diversos fatores, tais como: apresentação de conteúdos desinteressantes e desvinculados da realidade do aluno que não vê sentindo em aprender o que está sendo trabalhado, outro fator é a escolha, por parte do professor, de técnicas arcaicas no ensino da matemática.

Ainda de acordo com Bzuneck (2009), o professor é considerado a figura central em todo desenrolar do processo dinâmico de ensino- aprendizagem, mas para tanto é necessário que o mesmo se encontre motivado e realize as melhores escolhas na utilização de estratégias educacionais que acarretem na motivação dos alunos.

Defendemos que o uso de materiais concretos, lúdicos e da tecnologia na pedagogia moderna é um auxílio indispensável que contribui para que a aprendizagem ocorra de forma eficaz e significativa, são pequenas mudanças que possibilitam a abertura de um leque de possibilidades em sala de aula e permite que cada aluno encontre seu próprio limite. Este trabalho propõe - se a debater as diversas possibilidades do uso do jogo de xadrez nas aulas de matemática.

Estudiosos do Xadrez como Sá (1993) e Rezende (2002; 2007) defendem que a ideia de incluir atividades enxadrísticas no contexto escolar é uma das possibilidades

do aluno desenvolver competências e habilidades e alargar conhecimentos de áreas diversas. No decorrer deste artigo, iremos destacar a importância do jogo de xadrez no ensino e aprendizagem da matemática.

O JOGO NA SALA DE AULA

Não há como negar que a cada dia o jogo se faz mais presente em sala de aula, em especial nas aulas de matemática. Há incontáveis formas para o uso de diversos jogos em sala de aula no cotidiano. Os jogos apresentam uma parte especial no desenvolvimento cognitivo, social e afetivo dos alunos. O jogo tem como característica principal ser uma atividade universal que contribui para o desenvolvimento dos sujeitos envolvidos.

Os jogos geralmente são desconsiderados, pois na maioria das vezes são apenas vistos como atividades que tem como objetivo principal proporcionar momentos de diversão para os alunos, mas é preciso levá-los a sério, afinal, há muito mais do que apenas diversão no uso dos jogos como muito bem argumenta Huizinga (1990, p. 4):

O jogo é mais do que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico. Ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica. É uma função significativa, isto é, encerra um determinado sentido. No jogo existe alguma coisa 'em jogo' que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo o jogo significa alguma coisa. (HUIZINGA, 1990, p.4)

Conforme destaca a BNCC o brincar é um dos eixos e direitos no âmbito de aprendizagem e desenvolvimento da criança, pois quando ela se expressa e interage durante o brincar, ela estará se comunicando de diferentes maneiras, envolvendo o corpo, a emoção e a linguagem.

Mas antes de qualquer discussão é preciso expor o conceito da palavra jogo, a definição do mesmo é muito ampla e não muito clara e durante muito tempo tem sido comum confundi-lo com brinquedos ou brincadeiras. Muito dessa confusão ocorre graças à tradução destes termos para a língua portuguesa, tal conflito é explicado por Silva (2003. p. 7) "toy é o objeto, brinquedo; game destina-se aos jogos de regras e play à atividade de brincadeira, Bomtempo (1997) ao citar Helmes (1967) relata que o

termo play envolve uma gama intensa de atividades que podem referir àqueles comportamentos espontâneos os quais emergem quando alguém realiza uma atividade não estruturada.”

Silva (2003) no trecho citado mostra a polissemia em diversos idiomas proporcionando uma melhor compreensão para o termo.

Mesmo tendo sua origem há muito tempo, a sua utilização em sala de aula vem aos poucos se tornando mais comum, a introdução do mesmo já é prevista nos currículos de matemática por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que diz “nos jogos de estratégia parte-se da realização de exemplos práticos que levam ao desenvolvimento de habilidades específicas para a resolução de problemas e os modos típicos do pensamento matemático” (BRASIL, 1998, p. 47).

O uso do jogo nas situações cotidianas em sala de aula é muito importante para o desenvolvimento cognitivo, exercitar o raciocínio lógico além de enriquecer em termos culturais e trabalhar diversas áreas importantes, tais como memória, agilidade, autoconfiança para as tomadas de decisão, concentração e muitas outras. O jogo é sem sombras de dúvidas um recurso riquíssimo e que oportuniza aos alunos tomarem consciência de seu ritmo de aprendizagem, essa capacidade é enfatizada por Sá (1993) “Mas, o principal mérito da aprendizagem enxadrística, desde que adotada ludicamente, repousa no fato de permitir que cada aluno possa progredir seguindo seu próprio ritmo e, assim, atender a um dos objetivos primordiais da Educação.”

A BNCC compreende os games como uma parte indissociável do universo da aprendizagem de crianças e adolescentes das novas gerações. A prova disso é que os games aparecem no currículo entre as competências gerais e habilidades específicas para toda a Educação Básica.

Portanto, o ato de jogar não só proporciona momentos de lazer, existem os jogos educativos e, sendo assim, o ato de jogar é pano de fundo para o desenvolvimento dos alunos, pois através do mesmo é possível o aperfeiçoamento da capacidade cognitiva, social e afetiva dos envolvidos. No contexto escolar o jogo é denominado jogo pedagógico, quando este é usado de modo premeditado pelo professor para propor aos alunos um conteúdo que deseja trabalhar com a turma.

Nas competências gerais, a Base estabelece que, ao longo de toda a Educação Básica, o aluno deve aprender a “Compreender, utilizar e criar tecnologias

digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.” (BNCC)

Especificando mais sobre os games na sala de aula, a BNCC entende que já fazem parte das práticas letradas do aluno desde a Educação Infantil. “As diversas práticas letradas em que o aluno já se inseriu na sua vida social mais ampla, assim como na Educação Infantil, tais como cantar cantigas e recitar parlendas e quadrinhas, ouvir e recontar contos, seguir regras de jogos e receitas, jogar games, relatar experiências e experimentos, serão progressivamente intensificadas e complexificadas na direção de gêneros secundários com textos mais complexos.”

O uso dos jogos de forma didática leva a uma transformação nos modelos tradicionais de educação, em razão de que o jogo é uma prática acessível aos alunos e possibilita a participação ativa de todos os alunos na construção dos meios pelos quais a aprendizagem se torna real e significativa.

O uso dos jogos nas aulas da matemática surge da máxima que o ensino desta disciplina é algo difícil, portanto a inserção dos jogos poderia auxiliar e dinamizar as aulas de matemática apontando alternativas para a resolução dos problemas de ensino. Moura (1992, p. 53) discorre sobre a inclusão dos jogos na escola apontando que “a escola pode assimilar a dimensão lúdica do jogo como importante auxiliar do ensino. Definimos jogo pedagógico como aquele adotado intencionalmente de modo a permitir tanto o desenvolvimento de um conceito matemático novo como a aplicação de outro já dominado”.

Os jogos permitem que os alunos se mantenham interessados e gera uma sensação de contentamento e satisfação, entretanto o uso do mesmo pressupõe que haja planejamento carecendo que as atividades sejam programadas permitindo assim a assimilação dos conceitos desejados. Quando mal usado o jogo converte-se em perda de tempo e de significação, os alunos não entendem porque jogam e qual a relação do jogo proposto com o conteúdo trabalhado gerando então atividades desconexas e sem sentido, dessa maneira os objetivos do uso dos jogos precisam ser determinados com clareza pelo professor.

CONHECENDO UM POUCO DA HISTÓRIA DO XADREZ E USO DO MESMO NAS ESCOLAS

O xadrez trata-se de um jogo de tabuleiro, que além de recreativo é também competitivo entre os jogadores. Este é um jogo muito antigo, sua origem é cercada de lendas e mitos. Sua invenção já foi atribuída a chineses, egípcios, persas e árabes, contudo não há confirmação dentre os diversos fatos históricos até o presente momento. CASTRO (1994) aponta em sua tese de doutorado que existem várias possibilidades de sua origem que já foram destacadas por historiadores, em diversas épocas. Todavia, a teoria mais aceita nos dias de hoje diz sobre a apreciação de uma antiga pintura egípcia que mostra duas pessoas participando de um jogo parecido com o Xadrez, cerca de 3.000 anos a.C, lendas, como a de Sissa e Caíssa, chegando à Chaturanga, passatempo dos governantes e se baseava na estrutura dos exércitos da Índia, utilizando um tabuleiro e tipos diferentes de peças, praticado por volta de 600 a.C, ao norte da Índia, como descreve o site do Centro de Excelência de Xadrez (CEX):

Geralmente aceita-se como ancestral mais antigo do jogo de Xadrez conhecido, Chaturanga (jogo dos quatro elementos), surgido na Índia, entre os séculos VI e VII da era cristã. Era praticado tanto por duas como por quatro pessoas. A forma para quatro pessoas constituía em que cada jogador possuía oito peças: um ministro (dama), um cavalo, um elefante (bispo), um navio (mais tarde uma carruagem e atualmente a torre) e quatro soldados (peões).

Como era de se esperar o jogo foi sofrendo alterações na medida em que se difundia por diversos países, principalmente nos países Europeus até a forma como o conhecemos hoje.

O jogo de xadrez é disputado em um tabuleiro de trinta e duas casas brancas e trinta e duas casas pretas. Ao iniciar a partida, cada enxadrista ou xadrezista, nomes que recebem os praticantes deste jogo, tem em posse de dezesseis peças com diferentes formatos e características. Sendo estas: reis, rainhas, torres, bispos, cavalos e peões. O objetivo do jogo é dar xeque-mate ou mate no Rei adversário através de diferentes estratégias.

Teóricos do enxadrismo tais como Paul Morphy, Viswanathan Anand, Mikhail Botvinnik, José Raúl Capablanca, Garry Kasparov, entre outros, desenvolveram uma grande variedade de estratégias e táticas para se atingir este objetivo, e vêm

trabalhando a autoconfiança, pois os jogadores necessitam fazer uma série de julgamentos já que existe um limitador que se relaciona a interdependência entre as jogadas, muito embora, na prática, ele não seja um fato muito comum, já que os jogadores em grande desvantagem ou iminência de derrota têm a opção de abandonar a partida, antes de receberem o mate. Há anos o xadrez vem sendo utilizado nas escolas como uma prática que possibilita aos alunos trabalharem sua concentração, o mesmo ainda é explorado pelos professores como forma de trabalhar diversos conteúdos. A introdução do xadrez nas escolas pode melhorar a aprendizagem, a memorização, o raciocínio e a criatividade dos alunos. Costa (2005) salienta que ao proporcionar a prática dessas habilidades, a escola contribui para que a criança mais cedo ou mais tarde, melhore o seu desempenho na aprendizagem.

Muitas são as escolas que já repararam nos benefícios alcançados pelo xadrez. O jogo é cada vez mais popular sendo utilizado para enriquecer não apenas o nível cultural de cada aluno, mas também possibilita o desenvolvimento de diversas outras capacidades tais como a memória, agilidade no pensamento, a segurança na tomada de decisões, o aprendizado na vitória e na derrota, a capacidade de concentração e entre outros aspectos importantes. Esse fato pode ser constatado na fala Filguth (2007, p. vii): "(...) aumenta, no contexto atual, o número de países que começam a adotar o ensino do Xadrez como instrumentos didático-pedagógico. Cada vez mais, pesquisadores, pais e professores em todo mundo descobrem os benefícios educacionais diretos e indiretos decorrentes de sua prática."

O xadrez é um excelente jogo. Ele exige um alto poder de concentração, uma reflexão intensa e autoconfiança para a tomada de decisão. A implantação do xadrez nas escolas desmitifica a ideia de que o xadrez é um jogo apenas para os inteligentes ou para os que estão acima da média, ou que este é um jogo seletivo, todos podem jogar e mais que isso todos poderão colher ótimos frutos com a prática diária. Com o jogo do xadrez os alunos desenvolverão as inteligências múltiplas. Dâmaso e Dias (2009) ainda apontam que atualmente o jogo de Xadrez propicia uma rica experiência para os seus praticantes, arroladas à ética, no respeito a normas e regras, no autocontrole, na disciplina, no respeito e no cavalheirismo.

O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA POR MEIO DO JOGO DE XADREZ

É mais que notório que muitas vezes os alunos fracassam em matemática por inúmeros motivos, por exemplo, por não entenderem o enunciado de um problema, por não terem a mínima condição de traçar estratégias mentais que os levem a encontrar caminhos para a solução do mesmo, ou ainda por não saberem o que precisa ser feito para resolução da questão. Esta é uma realidade muito comum nas escolas brasileiras, a matemática é tomada como uma disciplina maçante e sem muito significado para os alunos, já que a maioria a enxergam como um conjunto de regras e pronto.

Para sancionar tais déficits, tão comuns, é necessário um conjunto de mudanças, é de suma importância que os alunos saibam direcionar seu raciocínio, que tenham paciência, apresentem boa concentração, confiem em si mesmo, entre outras áreas que compõem as funções do raciocínio da mente humana. (Rezende, 2005) e Sá (1990) afirmam ainda que:

[...] se grandes matemáticos como Euler (1707-1783) e Gauss (1777-1855) trabalharam matematicamente problemas originários do xadrez – respectivamente, o percurso do cavalo sobre as 64 casas do tabuleiro e o problema da colocação de oito damas sobre o tabuleiro – é possível adotar-se uma postura inversa. Assim, as regras e os métodos que conduzem à descoberta da solução de um problema enxadrístico podem ser aplicados didaticamente à resolução de um problema de matemática. Isto permite qualificar tal esporte como um instrumento motivador de primeira grandeza para a educação matemática, na medida em que ele fornece uma reserva inesgotável de situações variadas de resolução de problemas.

Nesta acepção, o jogo de Xadrez apresenta características relevantes e indiscutíveis que se trabalhadas podem desenvolver habilidades em diversos níveis, desde o mais elementar ao nível superior, nos alunos, contribuindo em seu rendimento escolar assim como no desenvolvimento e tato social, proporcionando uma melhora na aprendizagem e interação dos alunos.

Rezende (2002) destaca dentre as habilidades que podem ser exploradas com a prática do xadrez a concentração, atenção, paciência, análise e síntese, imaginação, criatividade, organização nos estudos dentre outras áreas importantes para o desenvolvimento cognitivo, afetivo e social do aluno. Com a prática do jogo de xadrez

o aluno poderá encontrar recursos necessários que o ajudará engrandecer suas competências e desenvoltura, por meio da assimilação de regras pré-estabelecidas, limites, respeito, concentração e paciência, que são condutas obtidas progressivamente, no decorrer de uma prática interdisciplinar, tão comum desde o planejamento à movimentação das peças no jogo de xadrez.

A primeira relação do xadrez que envolve a matemática é visível ao olharmos para o seu tabuleiro, pois o mesmo é composto por 8 colunas e 8 linhas formando 64 casas jogáveis. É possível ainda encontrar semelhança entre o conhecimento para formar estratégias e táticas de jogo e a solução de situações problemas, pois tanto no jogo quanto na solução de problemas é imprescindível que o aluno primeiro compreenda o problema, procure criar estratégias e em seguida componha um plano só então execute este plano e por último analise o resultado.

Com ajuda do tabuleiro é possível trabalhar o plano cartesiano, realizar a identificação dos eixos coordenados, o eixo das abscissas e o das ordenadas, e traçar pontos no plano cartesiano e a noção de traçar gráficos de equações. Ainda com ajuda do tabuleiro pode-se explorar a ideia de área através de problemas simples como o cálculo da área do tabuleiro e elevando o nível de dificuldade.

Frações também é um conteúdo facilmente explorável a partir do jogo de xadrez, entre outros conteúdos que normalmente são apenas trabalhados com o livro e o quadro, com a ajuda do tabuleiro de xadrez abre-se um leque de possibilidades para facilitar e dinamizar a aprendizagem.

O jogo de Xadrez proporciona, desde seu aprendizado, todas as possibilidades, já mencionadas, particulares às atividades relacionadas ao mundo lúdico, em particular quando nos referimos à escolha de estratégias, concentração assim como o raciocínio lógico. Grando (2000, p, 44) destaca:

Portanto, situações que propiciem à criança uma reflexão e análise do seu próprio raciocínio, que esteja 'fora' do objeto, nos níveis já representativos, necessitam ser valorizadas no processo de ensino-aprendizagem da Matemática e o jogo demonstra ser um instrumento importante na dinamização desse processo.

O adversário, que durante uma partida torna-se o agente limitador, é parte ativa da partida e o contato com ele é inevitável. Fonte (2008, p.4) estabelece uma comparação entre ambos, o matemático e o jogador de xadrez: "tanto o enxadrista quanto o matemático precisam do mesmo nível de abstração, para imaginar as jogadas, realizar cálculos mentais precisos e passá-los para o plano real". A partida

de xadrez ocorre na mente dos jogadores. Portanto o jogo de xadrez é uma importante ferramenta que proporciona uma aprendizagem significativa, tornando-se mais um recurso no processo de construção de um currículo que valorize experiências significativas para os alunos, a partir do mesmo, o professor poderá desenvolver diversos conteúdos matemáticos. Sá (1990) alega que o jogo de Xadrez é um dispositivo válido para a aprendizagem de Aritmética, Álgebra e Geometria.

A aplicabilidade do jogo de Xadrez na área da Matemática pode ser comprovada em áreas diversas como por exemplo, a análise combinatória, cálculo de probabilidades, estatística entre outras (PIASSI, 1995).

Não apenas as regras da partida, mas também os métodos que levam à descoberta de uma solução para resolução de um problema enxadrístico contribuem didaticamente para que se chegue à resolução de problemas matemáticos. Sá (1990) defende que “isto permite qualificar tal jogo como um instrumento motivador de primeira grandeza para a Educação Matemática, na medida em que ele fornece uma reserva inesgotável de situações variadas de resolução de problemas”.

Os benefícios do xadrez vão muito além de simplesmente um jogo ou uma prática esportiva, através dele é possível desenvolver o raciocínio lógico, combater frustrações, ansiedade, entre outros, como bem salienta Magnus Carlsen (2019) Campeão Mundial de Xadrez - em uma entrevista para a Revista Forbes, na qual ele afirma que “os benefícios educacionais do xadrez não são apenas para os grandes mestres do jogo. O xadrez pode combater muitos desafios que enfrentamos hoje: atenção fraturada, indecisão e falta de coragem”.

O xadrez é um excelente coadjuvante, pois não basta o aluno saber decifrar o problema proposto, para iniciar, ele precisa fazer uma longa análise da situação descrita, retirando dados importantes. Para tanto, ele não pode apenas analisar parte do tabuleiro, é de suma importância que o aluno seja capaz de ver o tabuleiro como um todo já que é sabido que as peças que compõem o jogo não podem ser vistas isoladas, mas que elas fazem parte de um contexto geral e que são imprescindíveis para que se atinja o que se deseja - o xeque-mate - essa peculiaridade do xadrez ajuda a compreender a solução de problemas de análise graças à análise de contexto geral.

O jogo de Xadrez escolar deve ser visto como uma estratégia que potencializa a aprendizagem dos alunos, portanto, deve ser considerado como um importante recurso pedagógico e psicopedagógico. Varón (2008) relata que o jogo de Xadrez:

[...] quando ele é introduzido nas classes de baixo rendimento escolar, auxilia ao desenvolvimento do sentimento de autoconfiança visto que apresenta uma situação na qual os alunos têm a oportunidade de descobrir uma atividade onde podem se destacar e paralelamente progredir em outras disciplinas acadêmicas.

O objetivo do uso deste jogo em sala não é ensinar o aluno a jogar xadrez para que futuramente participe de campeonatos, mas usar essa ferramenta para ensinar matemática, pois,

[...] a inserção do jogo na sala de aula desperta o interesse dos alunos para o ensino da geografia, história e, principalmente, da matemática, no qual se pode observar que o nível de relação entre ambos é maior. Além disso, [...] o xadrez não traz vantagem somente para o aluno na escola, mas também na vida pessoal, interpessoal e perante a sociedade, sendo plausível afirmar que essa metodologia evidenciou ser eficaz na educação, na progressão do ensino e na vida do aluno de um modo geral. (BUENO JUNIOR, 2017, p. 24).

Sendo assim, o jogo de Xadrez manifesta a possibilidade de ser um auxílio para o professor na difícil tarefa de desenvolver o processo de ensino- aprendizagem de matemática de forma mais atraente, prática e divertida, alcançando então o objetivo de ver a aprendizagem de forma significativa, útil e prazerosa para quem ensina e para quem aprende.

Para que um jogo seja utilizado em sala de aula, é importante saber relacioná-los com os conteúdos que estão sendo abordados, proporcionando assim uma maneira lúdica de se aprender, isso é ressaltado na BNCC (2018, p. 298) quando afirma que “[...] esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos.”

Atualmente, o ensino de xadrez na escola primária é praticado em diversos países, inclusive o Brasil. Em 2015, o parlamento da Espanha votou uma lei tornando compulsório o aprendizado do xadrez nas escolas fundamentais daquele país.

Hungria, Armênia e Romênia são exemplos de outros países nos quais o mesmo vem sendo praticado há muitos anos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A escolha pelo tipo de pesquisa de cunho qualitativo voltada ao estudo bibliográfico surge do interesse de entender melhor a relação entre o xadrez e o ensino de matemática na construção de uma aprendizagem significativa.

A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, são características da pesquisa qualitativa a objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreensão, explicação, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural entre outras, essa tipologia metodológica se prioriza a qualidade em detrimento da quantidade.

Para a realização desse trabalho de cunho qualitativo optou-se pela modalidade pesquisa/estudo bibliográfico. A pesquisa bibliográfica se caracteriza por explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em fontes bibliográficas, buscando compreender opiniões e atitudes por levantamentos realizados diretamente pelo grupo de interesse da pesquisa.

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002, p. 32).

Este tipo de pesquisa tem como finalidade colocar o pesquisador em contato direto com tudo que foi dito, escrito ou filmado sobre determinado assunto, entretanto cabe salientar que a mesma não é mera repetição, mas deve proporcionar ao pesquisador um exame sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras.

Para o levantamento dados desta pesquisa foram considerados o currículo do estado de Pernambuco, a BNCC e artigos diversos tais como: O Jogo de Xadrez Na Escola Básica: Um Recurso Mediador no Desenvolvimento de Capacidades Cognitivas (2020), Xadrez Escolar: Uma Análise da Prática Pedagógica dos Professores de Educação Física. (2012) Xadrez na escola: relações entre o ensino-aprendizagem dessa ferramenta extracurricular e a educação (2013) A importância do jogo de Xadrez na sala de aula (2008), O Tabuleiro de Xadrez no Ensino de Matemática (2017), A construção do signo numérico em situação de ensino (1992) O lugar do brinquedo e do jogo nas escolas especiais de educação infantil (2003), além de obras publicadas em diversos anos. Tal pesquisa partiu de palavras chaves inseridas no *google* como “xadrez”, “Aprendizagem”, “Matemática” e “Currículo”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A introdução dos jogos nas aulas de matemática, defendida pela BNCC, trazem possibilidades diversas de contribuição da aprendizagem significativa e enriquecedora para os alunos, desenvolvendo diversos aspectos, promovendo a formação de situações que auxiliam o desenvolvimento de uma personalidade saudável, criativa e participativa. O momento do jogo possibilita um momento de entretenimento que pode contribuir para o melhoramento cognitivo, afetivo e social.

O jogo de Xadrez apresenta uma vasta aplicabilidade, as características do mesmo contribuem para o desenvolvimento cognitivo, facilita a inserção das ideias matemáticas, entre outros benefícios de suma importância para uma aprendizagem ativa e significativa.

Portanto o jogo de xadrez auxilia os professores de forma prática e divertida a apresentarem conteúdos de diversas disciplinas, mas em especial na disciplina de matemática, o professor com o auxílio de um tabuleiro, poderá apresentar conteúdos como, área, plano cartesiano, noções de gráficos, equações, entre outros. Sá (1990) ainda alega, que o jogo de Xadrez é um dispositivo válido para a aprendizagem de Aritmética, Álgebra e Geometria.

Varón (2008) defende que a prática do xadrez auxilia alunos com baixo rendimento escolar, pois o mesmo contribui para o desenvolvimento da autoconfiança,

pois o jogo promove a formação de situações nas quais os alunos precisam descobrir formas de elaborar estratégias e assim podem se destacar e progredir em outras disciplinas também.

Concluimos, então que o jogo de xadrez é um coadjuvante que permite o desenvolvimento de atividades que levam os alunos a construir novos conceitos que geram uma aprendizagem significativa, por fim o jogo possibilita que as aulas de matemática sejam transformadas, tornem mais atraentes e participativas.

REFERÊNCIAS

BOMTEMPO, E. (1997). **Brincando se aprende: uma trajetória de produção científica**. Tese de Livre-Docência, Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, p. 174.

BRASIL. Ministério Educação e Desporto. **Parâmetros curriculares nacionais 5ª e 8ª séries - Matemática para o Ensino Fundamental**, Brasília, 1998.

BZUNECK, J.A. **A motivação do aluno: aspectos introdutórios**. In: BORUCHOVITCH, E. & BZUNECK, J. A. (Orgs.). **A Motivação do Aluno: contribuições da Psicologia Contemporânea**. 4ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009. p. 9-36.

CASTRO, Celso. **Uma história cultural do xadrez**. Cadernos de Teoria da Comunicação, Rio de Janeiro, v.1, nº2, p.3-12,1994.

CENTRO DE EXELENIA DE XADREZ. Disponível em <http://www.cex.org.br>. Acessado em 15 jan. 2018.

COSTA, J. **Projeto Xadrez nas escolas**. Disponível em http://www.clubedeXadrez.com.br/menu_artigos.asp?s=cmdview3605. Acesso em: 29 jan. 2018.

FILGUTH, R. (Org). **A importância do Xadrez**. Porto Alegre: Artmed, 2007. 200p.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FONTE, S. M. F. da. **A importância do jogo de Xadrez na sala de aula**. 2008, 14f. Monografia. Universidade de Franca – UNIFRAN, Franca, 2008.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, Campinas, 2000.

H. D. Helms, "**Método de transformação rápida de Fourier para calcular equações diferenciais e simular filtros**", IEEE Trans. Áudio e Eletroacústica, vol. AU-15, pp. 85-90, junho de 1967.

HUIZINGA, J. Homo ludens: **o jogo como elemento da cultura**. 2. ed. Tradução João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 1990. 236p.

JUNIOR, Jair Antonio Bueno. **O Tabuleiro de Xadrez no Ensino de Matemática**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT). Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Campina. p. 24. 2017.

MOURA, M. O. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. 1992. 151 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

PIASSI, E. A. **Xadrez: uma visão de ensino. Clube de Xadrez - Xadrez nas escolas**. Disponível em http://www.clubedexadrez.com.br/menu_artigos.asp?s=cmdview3605. Acesso em: 03 jan 2018.

REZENDE, S. **O que é o xadrez escolar?** Disponível em: . Acesso em 28 ago. 2007.

REZENDE, S. **Xadrez na escola: uma abordagem didática para principiantes**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2002.

SÁ, A. V. M. et al. **Xadrez: cartilha**. Brasília: MED, 1993. SÁ, A. V. M. O xadrez e a educação: experiências de ensino enxadrístico em meios escolar, peri-escolar e extra-escolar. Universidade de Brasília. Disponível em: < <http://www.cxs.hpg.ig.com.br/oxadrez> >. Acesso em: 17 dez. 2017.

SILVA, C. C. B. da **O lugar do brinquedo e do jogo nas escolas especiais de educação infantil**. 2003. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo-SP. 2003.

VARÓN, A. S. **Os Benefícios do xadrez para crianças**. Disponível em: <http://www.panamericano2004.theblog.com.br/xadrez.rtf>. Acesso em 05 de dez. de 2017.

Capítulo 5

FIGURAS PLANAS E ESPACIAIS – UM ESTUDO DO PROCESSO DIDÁTICO NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA DA REDE MUNICIPAL DE GOIANA-PE

José Vieira da Silva

Daniely Maria de Oliveira

Iran Rodrigues de Oliveira

Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva

FIGURAS PLANAS E ESPACIAIS – UM ESTUDO DO PROCESSO DIDÁTICO NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA DA REDE MUNICIPAL DE GOIANA-PE

José Vieira da Silva

Doutorado em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande. Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel – FADIMAB. jvieira7@gmail.com

Daniely Maria de Oliveira

Graduanda em Física pela Universidade Católica de Pernambuco. dm1078583@gmail.com

Iran Rodrigues de Oliveira

Doutorado em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande. Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel – FADIMAB. rodrigues.iran@hotmail.com

Anderson Douglas Pereira Rodrigues da Silva

Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco. Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel – FADIMAB. anderson.silva@ffpg.edu.br

Resumo: Este artigo tem como objetivo discutir as ações docente no estudo da Geometria plana e espacial, enfocando em particular, as dificuldades no ensino e na aprendizagem da nomenclatura e dos elementos que formam as figuras geométricas. Às intervenções foram feitas em duas salas de aulas do 9º ano das 36 escolas existente da rede municipal de Goiana – PE. Abordaremos também, alguns enfoques metodológicos que poderá ajudar tanto na prática do professor, como na aprendizagem do aluno, a partir das oficinas propostas em várias salas de aulas sobre a temática em estudo. Os resultados obtidos no teste com os referidos alunos estão explícitos no quadro um que mostra também a formação dos conceitos Matemáticos construído por esses alunos que não estão coerentes com a série na qual estão cursando. Nesse sentido, ficou evidenciado ao longo dos trabalhos realizados com os alunos participantes da pesquisa, que eles apresentam algumas lacunas a serem

preenchidas em relação ao seu processo de aprendizagem e formação de conceitos geométricos de poliedros e polígonos.

Palavras-chave: Estudo, Geometria plana e espacial, Ensino/aprendizagem e formação de conceitos.

Abstract: This article aims to discuss the teaching actions in the study of spatial plane geometry, focusing in particular on the difficulties in teaching and learning the nomenclature and the elements that form the geometric figures. The interventions were carried out in two 9th grade classrooms of the 36 existing schools in the municipal network of Goiana - PE. We will also address some methodological approaches that can help both in the teacher's practice and in the student's learning, from the workshops proposed in several classrooms on the subject under study. The results obtained in the test with these students are explicit in table one, which also shows the formation of Mathematical concepts built by these students that are not consistent with the grade in which they are studying. In this sense, it became evident throughout the work carried out with the students participating in the research, that they have some gaps to be filled in relation to their learning process and formation of geometric concepts of polyhedra and polygons.

Keywords: Study, Plane and Spatial Geometry, Teaching/Learning and Concept Formation.

INTRODUÇÃO

Um dos problemas enfrentado pelo sistema de ensino brasileiro refere-se ao baixo desempenho dos alunos do Ensino Fundamental e Médio na área de Matemática e, em particular, na aprendizagem da geometria. As recentes avaliações feitas pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica e pelo Ministério da Educação (SAEB/MEC) pela Secretaria de Educação de Pernambuco evidenciam que esse desempenho se torna ainda mais fraco quando o tema abordado é Geometria. Isso implica dizer, que na prática, vem sendo dada à Geometria menos atenção do que ao trabalho com outros temas e, muitas vezes, confunde o seu ensino, com o ensino de medidas de um modo geral.

Nessa pesquisa, objetivamos mostrar algumas dificuldades de aprendizagem dos conceitos básicos geométricos apresentados pelos alunos concluintes do ensino fundamental de uma escola da rede pública de Goiana – PE. Acreditamos que alguns entraves de interiorização de alguns conceitos de nomenclaturas e elementos que formam determinadas figuras geométricas por parte desses alunos, poderão estar associados ao vasto universo de definições e diferenciações da Geometria (plana, espacial, analítica e euclidiana e outras). De acordo com a visão de alguns pesquisadores nessa área, o aluno do ensino fundamental deverá saber que:

“[...] a Geometria é o estudo das propriedades dos objetos e das transformações a que estes podem ser submetidos – desde as transformações mais simples, que alteram apenas a posição de um objeto, às mais complexas, que destroem a sua forma até descaracterizá-lo por completo” (MIGUEL, 1996. p. 66).

Nesse caso, seria interessante que os professores de matemática adquirissem o hábito de trabalhar com esses conceitos básicos da Geometria nos anos iniciais todos os bimestres do ano letivo, mas, alegam que o material didático existente na escola como, livro didático, compasso, régua, esquadro, data show e outros materiais manipuláveis são insuficientes para o ensino dessa disciplina. Considerando que os alunos não dispõem desses instrumentos de desenho para poder desenvolver atividades que poderá sedimentar seus conhecimentos, podemos prever possíveis dificuldades de aprendizagem desses alunos no que diz respeito ao estudo da Geometria. Esse tipo de dificuldade pode ser encontrado na maioria das escolas públicas municipal que trabalham com o Ensino Fundamental II, atualmente, Anos Finais do Ensino Fundamental.

Diante desse contexto, sabemos que a Geometria é um ramo importante da Matemática tanto como objeto de estudo quanto como ferramenta para outras áreas. Como, por exemplo, nos cursos de Arquitetura, Engenharia dentre outras. No entanto, os professores do ensino Fundamental e Médio de Goiana – PE apontam a Geometria como um dos campos em que os alunos apresentam dificuldades na aprendizagem, o diagnóstico dessa situação vem sendo discutido nos meios acadêmicos, que é o caso dos grupos de pesquisa de várias universidades e, em alguns seguimentos da sociedade inclusive, em algumas instâncias governamentais como: Secretaria Estadual e Municipal de Educação e Conselho Estadual de Educação.

Com efeito, essas dificuldades poderão estar atreladas também, a má formação de alguns professores que estão até hoje em atividade. Alguns desses professores tiveram também uma formação básica precária em Matemática e, conseqüentemente, no estudo da Geometria. Mesmo assim, continuaram seus estudos e conseguiram chegar a uma graduação superior, em alguns casos, não tiveram outra oportunidade de trabalho, a não ser, trabalhar como professor de matemática em algumas escolas públicas da rede municipal ou estadual em regime de contrato temporário. A rede de ensino em contexto, não oferece capacitação suficiente para atender as necessidades teórico/prática dos professores de Matemática que atuam nas áreas rurais e tem muita

difficuldade de deslocamento (translado) nos finais de semana para fazer cursos paralelos de aperfeiçoamento. Enquanto que os professores que moram da área metropolitana são mais assistidos nesse sentido.

Diante disso, alguns estudiosos da área da Educação Matemática como (SMOLE, 2003, p. 11), afirmam que “[...] nos últimos tempos tem havido por parte dos professores e de modo geral e por parte da comunidade científica que pesquisa sobre o assunto, o interesse em resgatar o ensino da Geometria nas escolas, tendo em vista um certo descaso a esse respeito”. Isso acontece, entre outros motivos, talvez pela convicção que muitos professores possuem acerca da importância das diferentes habilidades que esse conhecimento desenvolve no aluno. Habilidades essas necessárias à formação geral do indivíduo, que o capacita para o exercício da cidadania.

Assim, procuramos situar nossa pesquisa, na intenção de entender o porquê das dificuldades de aprendizagem que os alunos apresentam em relação aos nomes dados as figuras espaciais como por exemplo, *os poliedros, tipo de prismas, pirâmides, tipos de triângulos, vértice, aresta, superfície, apótema, geratriz* e outros elementos formadores dessas figuras. Nossa intervenção ocorreu com participação de 24 alunos do ensino fundamental regular no turno da manhã de uma única escola onde constatou-se várias dificuldades existentes no processo de ensino-aprendizagem desses conceitos, que por sua vez, também ficou evidenciado algumas dificuldades na atuação do trabalho dos professores envolvidos.

A seguir, mostraremos ao longo da pesquisa as etapas, análise dos dados coletados em questionários e testes aplicados a esses alunos e os resultados obtidos. Abordamos também os aspectos gerais referentes a fundamentos teóricos do ensino da Geometria, e, em particular, os estudos focados na metodologia aplicada e desenvolvida nessa investigação e ao perfil dos alunos do 9º ano envolvidos.

MATERIAL E MÉTODO

Esta pesquisa foi desenvolvida com enfoque qualitativo descritivo, valorizando o contexto no quais os sujeitos estavam imersos. A amostragem da pesquisa com já citado antes, foi composta por 22 alunos (seis mulheres e 14 homens) e dois professores distribuídos em duas salas de aulas. Os alunos cursavam na época o 9º ano do Ensino Fundamental. Tal escolha dessa amostra se justifica pelo fato desses

alunos já terem vivenciado, diversas situações que envolviam conhecimentos geométricos ao longo dos anos escolares anteriores.

Para a realização desta pesquisa elaboramos previamente um questionário com quatro questões abertas relacionadas à experiência profissional do professor e sua prática na sala de aula em relação ao ensino da Geometria. Enquanto que para os alunos, elaboramos um teste com três questões que foram por eles respondidas em uma sala organizada pelos dois professores envolvidos. Elaboramos um teste de conhecimento específico para os alunos com três questões que foi aplicado após os alunos terem participados de seis oficinas de matemática envolvendo figuras geométricas plana e espacial. As oficinas foram autorizadas pelos dois professores regentes que também participaram de duas dessas oficinas.

As questões envolviam conhecimento das nomenclaturas e dos elementos que formam cada figura geométrica proposta, como mostrado a seguir.

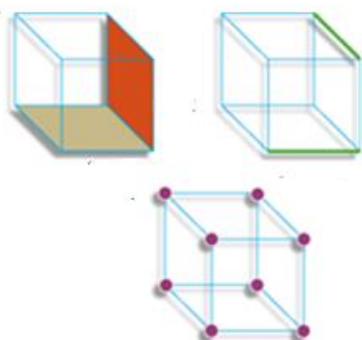


Figura 1

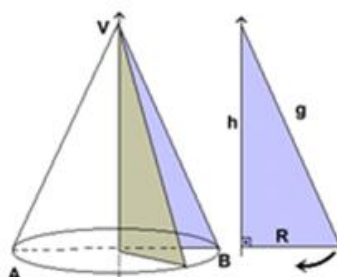


Figura 2

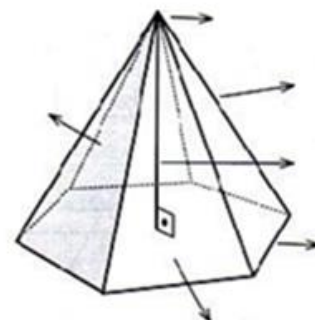


Figura 3

Fonte: <https://esquadraodoconhecimento.wordpress.com/2012/08/20/parodia-solidos->

Nessa questão, os alunos teriam que reconhecer a nomenclatura das figuras e cada elemento que as compõem. Por exemplo, faces, arestas, vértices, base, eixo, geratriz, altura, superfície lateral, e outros. Para que pudéssemos ter um diagnóstico mais preciso sobre a formação conceitual desses alunos em relação ao tema em contexto, esses elementos foram mostrados nas duas primeiras oficinas para os alunos envolvidos através de slide e de material concreto mostrado pelos pesquisadores. Pois, acredita-se que uma boa didática na sala de aula poderá diminuir o fracasso, preencher possíveis lacunas e facilitar a compreensão de conceitos vivenciados na sala de aula. Para isso, o professor precisa reestruturar suas aulas de maneira que se tornem mais significativa, atraente e instigante para o educando.

SUJEITOS DA PESQUISA

Os alunos participantes da pesquisa são na maioria adolescentes advindos de escolas públicas municipais e cursaram os anos escolares anteriores sempre na rede municipal. Como as escolas municipais não possuem laboratórios de matemática, materiais concretos ou manipuláveis, e outros recursos didáticos, professores específicos para ministrar aulas de geometria, como é visto nas escolas privadas, os professores da rede pública ministram as aulas de geometria utilizando apenas algumas criatividade pessoais, simplificando o conteúdo que foi planejado para o bimestre.

Com base nesse relato, algumas pesquisas apresentam também fragmentos metodológicos em seu processo de ensino, os alunos ao terminarem o 9º ano, provavelmente, chegarão ao Ensino Médio com bastante fragmentação de conhecimentos básicos suficientes para cursarem os anos seguintes. Nesse caso, percebe-se nesses alunos, uma categorização de dois tipos de obstáculos passíveis de serem encontrados no processo de aprendizagem da matemática e em particular, a Geometria.

Nesta pesquisa, têm relevância dois deles: os de natureza didática e os de natureza epistemológica. Silva, M. (1997), por exemplo, apresenta alguns obstáculos epistemológicos que surgem no trabalho didático com os nomes dos poliedros e aponta o desconhecimento dos elementos que o formam como, arestas, apótema, geratriz e outros. Esse, é um dos obstáculos detectado ao longo da pesquisa. Logo, sua dificuldade para a aprendizagem da Matemática, tenderá ser mais visíveis do que um aluno da escola particular normal que em sua quase totalidade, oferece melhores condições didático/pedagógicas no contexto ensino-aprendizagem.

Diante disso, pode-se dizer que pensar o ensino e aprendizagem é pensar tanto no desenvolvimento cognitivo do aluno como também na didática desenvolvida pelo professor e nas particularidades do próprio conhecimento a ser constituído e aplicado no ato de conhecer o objeto de estudo pois, esse se revela como obstáculo à construção de conceitos, atuando como um obstáculo epistemológico segundo (BACHELARD, 1938, BROUSSEAU, 1997).

Parra (1996, p. 17) argumenta que, “[...] a geometria envolve três formas de processo cognitivo que preenchem específicas funções epistemológicas” são elas:

Visualização é o processo que examina o espaço-representação da ilustração de uma afirmação, para a exploração heurística de uma situação complexa, por uma breve olhada ou por uma verificação subjetiva;

Construção (processo por instrumentos) é a construção de configurações, que pode ser trabalhado como um modelo, em que as ações representadas e os resultados observados são ligados aos objetos matemáticos representados;

Raciocínio para a prova e a explicação.

Nesse caso, faz-se necessário que cada professor redirecione sua prática e tome como tarefa básica, ensinar seus alunos a pensar, se organizar e buscar nos conteúdos, uma melhor relação para sua aplicabilidade dentro e fora da escola.

OS FATORES QUE PODEM INTERFERIR NA FORMAÇÃO DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS

De acordo com os resultados das últimas avaliações feita pelo Sistema de Avaliação de Pernambuco (SAEPE), revela que muitos tópicos de Matemática não são planejados ou não são ensinados, portanto, não são apreendidos. Ou seja, o insucesso que caracteriza a inexistência das experiências dos alunos com determinada disciplina. Segundo Muller (1994, p. 3), “[...] uma parte das dificuldades dos alunos a propósito de problemas geométricos está no vocabulário: leitura (compreensão dos enunciados) e redação (formulação de argumentos)”:

- O aluno pode raciocinar corretamente e enxergar a solução de um problema de geometria e ter dificuldade em responder com argumentos precisos.
- A leitura incorreta de definições leva à não compreensão dos objetos matemáticos envolvidos nessa definição.

Corroborando com o autor, pode-se dizer que uma má leitura pode conduzir a não respeitar as relações das instruções e, conseqüentemente, cometerem erros já que a maioria dos alunos do 9º ano das duas escolas públicas em estudo, não possuem uma base sólida em relação ao ensino nos anos escolares anteriores, pouca leitura, conteúdos dados de forma fragmentada associado ao desinteresse ou a irresponsabilidade de alguns professores, são fatores que podem contribuir para o aumento das dificuldades dos alunos em codificar e decodificar as definições, interpretar corretamente um problema, incapacidade em produzir a explicação de sua solução com um mínimo de vocabulário apropriado e mostrar também, sua dificuldade em entender algumas questões básicas da Geometria. Esses e outros entraves poderão interferir no processo de aprendizagem.

Diante deste contexto, e de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN é importante que dois caminhos impulsionem o trabalho com a Matemática em sala de aula: as aplicações no cotidiano e as aplicações e avanços na própria ciência Matemática. A Geometria por exemplo, ajuda a falar da inserção do homem no espaço Terra, da utilização deste espaço, da sua divisão, e da construção de estratégias para resolver problemas relacionados à forma e ao espaço, essas são as competências necessárias que deverão ser formadas pelos alunos do 9º ano do ensino fundamental não só em Goiana, mas em todas as escolas desse país.

A seguir, passamos a relatar algumas falas dos dois professores envolvidos na referida pesquisa, de acordo com as duas primeiras questões do questionário:

- ❖ Primeira pergunta: Há quanto tempo trabalha com Matemática do Ensino Médio?
- ❖ Segunda pergunta: Gosta de trabalhar com Geometria? Sim () não (), caso sua resposta seja não, justifique sua resposta.

“Há 16 anos, nunca gostei de trabalhar com Geometria, embora, antes era melhor porque tínhamos compasso régua e esquadro apropriado para o quadro de giz, e, agora, está pior porque para esse quadro branco aquele material não serve, com isso dificulta mais ainda nosso trabalho”. (professor A)

“Há 8 anos, comecei trabalhar em regime de contrato temporário, depois passei no concurso, agora sou estatutário, mas a geometria é uma área da matemática que não gosto de trabalhar. Eu não tenho prática para traçar as figuras, e, também, não temos ferramentas adequadas. Por isso, muitos conteúdos de geometria não são trabalhados ao longo do bimestre”. (professor B)

Percebemos nas falas desses professores, que ambos não gostam de trabalhar com Geometria e os mesmos atribuem o não gostar por conta dos recursos didáticos que são inadequados para traçar as figuras geométricas. Segundo (MELO, 2002, p.31),

[...] ninguém facilita o desenvolvimento daquilo que não teve oportunidade de desenvolver em si mesmo. Ninguém promove a aprendizagem de conteúdos que não domina nem a constituição de significados que não possui ou a autonomia que não teve oportunidade de construir.

Isso nos leva a crer que como professor está diretamente envolvido nesse processo, torna-se também vítima de uma formação precária no Ensino Superior.

- ❖ Terceira pergunta: De quantas capacitações oferecidas pelo Município você participou em 2017 e 2018?

“Nenhuma, o município não inseri no sistema nem os livros que escolhemos, nós temos que utilizar só os que temos em casa, ou pedir emprestado para um colega, tirar xérox do assunto que está sendo dado e ir se virando como pode”. “O que temos aqui no município, é um grupo de colegas que se tornaram formadores do Programa IQE que já trazem seus planejamentos prontos que são feitos sem conhecerem as necessidades pendentes entre professores e alunos”. (professor A)

“Eu participei de duas capacitações dada pelo Programa IQE, que está a serviço da rede municipal, mas, em nenhum momento falamos do ensino de Geometria foi só sobre habilidades e competências que pode ser desenvolvida pelo aluno, as duas não tinham nada a ver com Geometria.” (professor B)

Constatamos nas falas desses professores, que o Instituto Qualidade no Ensino (IQE) já possuem um plano de ensino pronto e acabado para cada ano escolar, não planeja em interação com os professores da rede municipal tornando a formação continuada ineficiente para a maioria dos professores que atuam nos anos finais do ensino fundamental. Isso implica dizer que também não deram nenhuma oportunidade para esses professores no sentido de ampliar seus conhecimentos, principalmente, no que diz respeito ao ensino da Geometria. Diante desse descaso, como podemos ter um ensino público de qualidade, se não há formação adequada para os professores?

Outro ponto que pode ser apontado como entrave desse ensino é a falta de material didático-pedagógico adequado para trabalhar com alguns conteúdo matemáticos que envolvem figuras geométricas como:

- Conceitos de figuras plana e tridimensional;
- Conceito dos poliedros nomenclatura e seus elementos de formação;
- Tratamento axiomático da geometria euclidiana plana;
- Congruência entre triângulos;
- Desigualdades no triângulo;
- Perpendicularismo e paralelismo;
- Semelhança entre triângulos;
- O círculo e Polígonos;
- Relações métricas no triângulo retângulo, no círculo e polígonos;
- Áreas e volume de figuras geométricas e outros.

Diante disso, cabe o professor ao trabalhar encontrar uma possibilidade lúdica de trabalhar com tais conteúdos. Uma boa didática na sala de aula poderá diminuir o fracasso e a evasão. Para isso, o professor precisa reestruturar suas aulas de maneira que se tornem mais significativas, atraentes e instigantes para o alunado do Ensino Fundamental.

- ❖ Quarta pergunta: Você utiliza os recursos audiovisuais para trabalhar com Geometria? Sim () Não (), justifique sua resposta.

“Nós já temos dificuldades de encontrar o livro didático, imagine trabalhar com computador ou vídeo, o data show roubaram e nunca mais compraram outro, seria muito proveitoso para os alunos o que o senhor falou antes, trazer para a aula uma animação no PowerPoint, a montagem de alguns poliedros ou até as figuras planas”. (**Professor A**)

“Eu gostaria muito de poder trabalhar a geometria com um data show para dar minha aula, mas, isso é um sonho. Eu ainda não tenho muita prática com os programas de computadores mais vou fazer de tudo para comprar um para mim, e trabalhar com esses recursos, a maioria dos meus alunos domina essas máquinas mais do que eu assim, eu até aprenderia manuseá-lo com eles”. (**Professor B**)

Percebemos na fala do professor **A** um certo desânimo em relação ao uso das novas tecnologias em sua escola, e mais ainda em sua sala de aula, visto que os diretores junto com o Conselho Escolar não se interessam em comprar esses equipamentos novamente. Pois, acham que a escola não oferece segurança necessária para garantir a guarda desses recursos. Enquanto que o professor **B**, esboça um grande desejo de comprar seu próprio recurso didático e poder trabalhar dentro de um âmbito informatizado que atenda pelo menos parte das necessidades de seus alunos.

Acredita-se que de posse desses recursos, o professor poderá produzir mais, além de diminuir a evasão nas aulas de matemática e aprimorar o ensino da geometria. Ou seja, [...] o material didático disponível traz contribuições que favorecem a aprendizagem e a construção de conhecimentos pelos estudantes (PICONEZ, 2013).

A aprendizagem da demonstração das figuras geométricas, segundo o autor, consiste primeiramente na conscientização de que a demonstração é um discurso diferente do que é praticado pelo pensamento natural. A compreensão operatória das definições e dos teoremas supõe que estes sejam vistos como regras de substituição.

Nesse caso, partes das dificuldades na construção das figuras, poderiam ser diminuídas se o professor pudesse montar uma animação no PowerPoint e levar seus alunos para um laboratório de informática caso existisse este laboratório na própria escola. Como a maioria das escolas públicas não oferecem esses recursos tecnológicos, os conteúdos e os conceitos geométricos tendem a torna-se difícil e incompreensível para professores e alunos dessas escolas. Por outro lado, analisando as causas do fracasso no ensino da construção e da demonstração de algumas dessas figuras geométricas por exemplo, Fonseca (1995) diz que:

[...] ela envolve uma atividade cognitiva específica e que sua aprendizagem não está ligada a uma situação de interação social, nem subordinada a um jogo de pressões internas de um objeto. Ela é um modo de processamento cognitivo autônomo com características específicas em relação a qualquer outra forma de funcionamento do raciocínio, como a indução, a argumentação, a interpretação. De um lado, ela articula os enunciados em função do estatuto que lhe é reconhecido e não em função de seu significado, por outro lado, ela se faz em progressão por substituição de enunciados e não pelo encadeamento.

Outra maneira de minimizar algumas dificuldades no ensino da Geometria é a exploração dos sólidos geométricos com suas propriedades através de materiais concretos trazidos para a sala de aula pelo professor, que em suas horas de estudos pode traçar a planificação de alguns desses sólidos em sala de aula. Porém, o professor esbarra na falta de materiais como, cartolina, EVA, tesoura e outros. Acredita-se que a construção coletiva desses sólidos e figuras geométricas, junto a criatividade do professor, pode favorecer o desenvolvimento da formação do pensamento espacial, sem a necessidade da utilização de materiais estruturados ou sofisticados, basta que o professor se apresente na sala de aula com criatividade e ideias suficiente, para desenvolver as competências e habilidades em esculpir objetos tridimensionais e planos com seus alunos.

Para Chevalard (2001),

“[...] o estudo da Geometria poderá também permitir um rico trabalho com situações-problema e contribui na aprendizagem de números e medidas, estimular a observação, a percepção, semelhanças e diferenças identificando regularidades entre outras”.

Isso implica dizer também que os conceitos geométricos necessários para trabalharem eficazmente no espaço tridimensional é recomendável que alunos e

professores busquem diferentes literaturas. Pois, é a partir dos objetos concretos que os alunos devem ter conhecimento de conceitos tais como: paralelismo, perpendicularidade, congruência, semelhança, simetria e outras nomenclaturas ainda desconhecidas por esses alunos.

O professor ao desenvolver essas competências junto a seus alunos, não só contribui para uma comunicação dialógica como também permite que seu próprio aluno elabore e aplique seus conceitos geométricos e outros conhecimentos geométricos. A partir destas reflexões, o professor pode escolher como será planejada e desenvolvida a sua aula de Matemática.

Metodologia aplicada na pesquisa

A nossa pesquisa empírica corresponde a um estudo feito com duas turmas do 9º ano como já mencionado antes. Os discentes são de ambos os sexos, estão na faixa etária que vai dos 15 aos 17 anos e frequentam esta escola desde o 3º ano do ensino fundamental. Os respectivos alunos moram na área rural (distrito) e urbana (sede), e participam das atividades socioculturais próprias da mesma. O fato de um dos pesquisadores já ter estagiado nessa escola, foi decisivo para a seleção da mesma para esta intervenção visto que o corpo docente faz parte do círculo de amizade desse pesquisador.

No trabalho realizado em Goiana, observamos a ocorrência de muitas dificuldades na aprendizagem em Geometria. Após contatar os dois professores de matemática, agendamos uma data para o primeiro contato com as turmas que iriam fazer parte da amostra. Após um breve planejamento e acerto dos horários da intervenção entre a direção da escola, coordenador e professores, chegamos à conclusão que poderíamos realizar nosso trabalho sem maiores problemas no horário normal de suas aulas.

Primeiros dias na escola: iniciamos nosso trabalho observando e fazendo um levantamento dos materiais didáticos utilizados nas aulas de Geometria do Ensino Fundamental, a fim de verificar se havia adequação ou não entre a realidade e as necessidades educativas dos educandos nas duas salas selecionadas. Essas observações foram feitas em quatro dias, em cada sala, observamos três aulas de Geometria com professores distintos. Semana seguinte: em um dia aplicamos o teste com os alunos e o questionário dos professores e no outro dia, entrevistamos informalmente os alunos sobre o trabalho desenvolvido.

ANALISE E RESULTADOS

O teste foi aplicado para 22 alunos sendo, 12 alunos do 9º ano C e sete alunos do 9º ano D que se prontificaram em contribuir para a pesquisa como também participaram de todos os momentos das intervenções. Separados apenas pela letra de identificação de suas salas (C e D), o referido teste foi realizado em uma única sala obedecendo as duas aulas geminadas de 45 minutos cada, tempo considerado necessário pelo pesquisador para responderem as três questões propostas no teste que veremos a seguir.

Questão 1: Sabendo que um poliedro possui 20 vértices e que em cada vértice se encontram 5 arestas, determine o número de faces dessa figura. (Use a relação de Euler = $F + V = A + 2$).

Questão 2: Quantas faces, arestas e vértices possuem o poliedro chamado de Hexaedro?

Questão 3: Num poliedro convexo, o número de arestas excede o número de vértices em 6 unidades. Calcule o número de faces. (Use a relação de Euler = $F + V = A + 2$).

Resultados do teste obtidos nas duas salas (C e D):

Quadro 1: Alunos testados 22 (sala C, 12 alunos) e (sala D 10 alunos)

Questões	Categorias	Alunos que responderam corretamente as questões		Alunos que responderam questões com erros	
		Sala C	Sala D	Sala C	Sala D
1ª	Resolve problema simples Utilizando a fórmula de Euler e conhece a nomenclatura e elementos do poliedro.	05	05	07	05
2ª	Conhece os poliedros e os elementos que o compõe.	04	05	08	05
3ª	Resolve problema simples utilizando a fórmula de Euler, conhece a nomenclatura, tipo e elementos do poliedro.	04	03	08	07

Fonte: elaboradas pelos autores da pesquisa

O quadro acima nos mostra que o número de acerto em um teste com apenas três questões que exige dos alunos apenas conceitos básicos sobre poliedros, não são considerados satisfatório pelos dois professores. No entanto, eles admitem que, se na escola de geometria existisse um laboratório de informática ou matérias concretos para que os pudessem assistir, traçar, manipular e planificar esses objetos de estudos, o rendimento na aprendizagem seria bem melhor, as aulas tornavam-se mais interessante como também poderia ajudar na formação e interesse pela disciplina. Como podemos ver, o número de erros superou o número de acertos esse fato, nos leva a crer que as investigações geométricas poderão contribuir para a percepção dos aspectos essenciais da atividade Matemática, tais como a formulação e teste de conjecturas, procura e demonstração de generalizações. Segundo Pontes (2005, p. 71),

[...] A exploração de diferentes tipos de investigação geométrica pode também contribuir para concretizar a relação entre situações da realidade e situações matemáticas, desenvolver capacidades, tais como a visualização espacial e o uso de diferentes formas de representação, evidenciar conexões matemáticas e ilustrar aspectos interessantes da história e da evolução da Matemática.

Os resultados mostrados no Quadro 1, serviu também, para detectar algumas lacunas a serem preenchidas pelos alunos do 9º ano como também evidenciou as dificuldades de ensino da Geometria nas escolas públicas municipais de cidades interioranas de Pernambuco. Em particular em Goiana – PE.

CONCLUSÃO

Vários pontos que foram discutidos ao longo desta pesquisa incidem sobre aspectos particulares, como, por exemplo, diferentes registros de representação das atividades cognitivas em relação à aprendizagem de figuras geométricas. No entanto, Geometria é, sob nosso ponto de vista, a área da Matemática que mais se beneficiou com o uso do Computador e isso se deve à Geometria Dinâmica (GD). A razão chave desta nossa crença pode ser ilustrada por um antigo ditado atribuído a Confúcio: *o aluno ouve e esquece, vê e se lembra, mas só compreende quando faz*. Ou seja, para aprender é necessário *fazer* e a GD pode auxiliar nesse *fazer*, permitindo que o aluno experimente e descubra por si só, relações. E como afirma Fleming e Coelho (2000, p. 8) “[...] para que a “autoaprendizagem” tenha sucesso é preciso que o aprendiz tenha acesso a materiais suficientemente compreensíveis e atrativos”.

No que tange às finalidades do trabalho, acreditamos ser preciso dar atenção à necessidade de uma formação dos professores que trabalham com o ensino da Geometria, tendo em vista os fatos anteriormente assinalados, julgamos relevantes os dados investigados, no sentido de promovê-los quanto relação de uma atividade de investigação realizada em uma escola Pública municipal que poderá servir como ponto de referência, ou possíveis alternativas metodológicas para o ensino da geometria no Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**, Brasília: Senado Federal, 2003.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: 5ª a 8ª séries. Brasília: MEC:SEF, 1998.

BACHELARD, G. (1938). **La formation de l'esprit scientifique**. Paris: Librairie Philosophique J. Vrin.

BROUSSEAU, G (1997). **La théorie des situations didactiques**. Cours donné lors de l'attribution à Guy Brousseau du titre de Docteur Honoris Causa de l'Université de Montréal. Disponível <https://math.unipa.it/~grim/brousseau_montreal_03.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2018.

CHEVALARD, Yves. (2001) **A Transposição Didática no Ensino da Matemática**. Disponível no site www.arabias.com.br/tahana_al.htm; Acesso em: 4/06/2019.

FONCECA, Vitor da. **Introdução às Dificuldades de Aprendizagem**. Artes Médicas, Porto Alegre, 1995.

Flemming, D. M., Luz, E. F. e Coelho, C. (2000) "**Desenvolvimento de Material Didático para Educação a Distância no Contexto da Educação Matemática**", Anais eletrônicos do VII Seminário Internacional de Educação a Distância.

MELLO G. N. **Formação Inicial de professores para Educação Básica: uma (re)visão radical**. <http://www.crmariocovas.sp.gov.br>; 2002. Disponível em 8/8/2019.

MIGUEL, Antônio Pessoa. **Matemática Aula Por Aula**. 1ª Ed. FTD, São Paulo, 1986.

MULLER, Jean-Pierre. **La démonstration en géométrie en quatrième et en troisième**. *Repère-IREM*, nº 15, 24 Abril: Topiques Edition, 1994.

PICONEZ, Stela C.B. Reflexões pedagógicas sobre o ensino e aprendizagem de pessoas jovens adultas. Centro de Educação de Jovens e Adultos, São Paulo, 2013.

PONTES, João Pedro da. BROCADO, Joana e OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. 1/2 ed. Autêntica: Belo Horizonte, 2005.

SMOLE, Kátia Stocco, DINIZ, Maria Ignez, CÂNDIDO, Patrícia (Orgs.). ***Figuras e Formas***. Artmed: Porto Alegre, 2003.



CURRÍCULOS DOS AUTORES

LEON VIVALDI ALVES DE OLIVEIRA FRANÇA

CV: <http://lattes.cnpq.br/7115598964586031>



Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Faculdade de Formação de Professores de Goiana (2017). cursando pós graduação na modalidade Metodologia do Ensino da Matemática em (FFPG). Atuou como professor durante dois anos ministrando aulas pelo programa Novo Mais Educação. Atualmente é professor de matemática do Instituto Adelino Silva. Professor com experiência na sala de aula.

ALINE MARIA MAURÍCIO DO NASCIMENTO

<http://lattes.cnpq.br/4390779127764079>



Possui graduação em MATEMÁTICA pela FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA PROFESSOR DIRSON MACIEL BARROS(2016). E Pós-Graduação Lato Sensu em Ensino de Matemática pela FADIMAB (2021). Tem experiência na área de Matemática na Educação Básica.

JOSÉ EDUARDO DA SILVA DE LIRA



Licenciado em Matemática pela Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel de Barros (FADIMAB), Bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ).

DANIELY MARIA DE OLIVEIRA

<http://lattes.cnpq.br/8225109835628342>



Possui Graduação em Engenharia Civil (Incompleto) pela Faculdade Estácio (2017), Ensino Fundamental pelo Núcleo Educacional Machado de Assis (2011), Ensino Médio pelo EREM - Maria Vieira Muliterno (2014) e cursou Beginner`s English e Elementary English no Serviço Nacional de Aprendizagem e Comércio (SENAC) no período de 2015 e também na Microlins concluiu o curso Inglês. Formada pelo Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) no curso Técnico de Edificações. Atualmente cursando Licenciatura Plena em Física pela Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP).

ORGANIZADORES

ANDERSON DOUGLAS PEREIRA RODRIGUES DA SILVA

<http://lattes.cnpq.br/4143399162710370>



Possui Licenciatura em Matemática pela Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel de Barros (2010) e em Pedagogia pela Faculdade Educacional da Lapa-FAEL- (2021). Especialização em Ensino de Matemática pela FADIMAB (2012) e em Metodologia do Ensino a Distância pelo Centro Universitário Maurício de Nassau - Recife, UNINASSAU, (2019) e em Libras (Língua Brasileira de Sinais) pela FAEL (2021). Mestre (2016) e Doutor (2019) em Educação Matemática e Tecnológica ambos realizados no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC/UFPE). Membro dos grupos de pesquisa Atelier DIGITAS/CAC e do Pró-Grandezas (ambos da UFPE), registrados junto ao CNPq. Exerceu a função de Superintendente Municipal de Gestão Educacional na Secretaria de Educação do Município do Condado-PE, responsável pelos Anos Finais do Ensino Fundamental e pela Modalidade EJA. Foi professor de matemática de escolas públicas e particulares. No ensino superior exerceu a função de professor substituto do Departamento de Métodos e Técnicas do Centro de Educação da UFPE (2017-2018), atuando no curso de Pedagogia e na Licenciatura em Matemática (presencial e a distância). Exerce a função de Coordenador do Curso de Matemática na FADIMAB, na qual também é docente dos cursos de Licenciatura em Matemática, Pedagogia e Educação Física. No curso de Especialização em Ensino de Matemática dessa mesma IES, ministra as disciplinas de Informática no Ensino da Matemática,

Metodologias Ativas e Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Atua ainda como Docente no Grupo Ser Educacional na área de Educação à Distância, no curso de Pedagogia, realizando webconferências, produção de materiais didáticos e avaliações. Atuou de (2020 a 2021) como pesquisador da Saint Way, realizando estudo sobre a empregabilidade das pessoas com deficiência no Distrito Federal. Tem como principal interesse de pesquisa os seguintes temas: Grandezas e Medidas, Geometria, Tecnologias no Ensino de Matemática, Libras e Educação Inclusiva.

IRAN RODRIGUES DE OLIVEIRA

<http://lattes.cnpq.br/0201629671264527>



Possui Graduação em Ciências com Habilitação em Matemática pela Faculdade de Formação de Professores de Goiana (1998), é Graduando em Ciência da Computação pela Faculdade Estácio (Início 2019.2), Especialista em Fundamentos e Ensino de Matemática pela Faculdade de Formação de Professores de Goiana (1999), Mestre em Biometria e Estatística Aplicada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008) e Doutor em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande (2014), com período sanduíche na Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade federal do Rio Grande do Norte (2011-2014). Atualmente é professor da Escola João Pessoa Guerra (a disposição), Formador da Secretaria de Educação de Igarassu-PE, Professor substituto da Faculdade de Ciências e Tecnologia Dirson Maciel de Barros - FADIMAB, Coordenador de Especialização em Fundamento e Ensino de Matemática da mesma Instituição e Membro de Avaliadores BASis do INEP e é revisor das revistas research society and development, NUPEM e editorial manager. Tem experiência na área de Formação de Professores do 1º ao 9º ano, Ensino Médio e Superior, Software estatístico e programação em R ou Phyton, análise de dados, Probabilidade e Estatística. Atua principalmente nos seguintes temas: rtm, simulação de fluxo, Injeção linear, pressão, tempo de preenchimento, experimental, jogos matemáticos, formação de professores, software estatístico e ciências de dados.

JOSÉ VIEIRA DA SILVA

<http://lattes.cnpq.br/1946887640675474>



Possui graduação em MATEMÁTICA - Autarquia Municipal do Ensino Superior de Goiana (1992) e mestrado em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2006). Doutor em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande - PB Atualmente é professor de Matemática na Faculdade de Ciências e Tecnologia FADIMAB (FACULDADE DIRSON MACIEL DE BARROS em Goiana-PE - Secretaria de Educação e Inovação e grupo de pesquisa em EJA da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Ensino da Matemática e Educação Matemática no público da EJA e Metodologia Científica (TCC).



ISBN 978-658452512-2



9

786584

525122