

VINICIUS MARTINS VARELLA
(Organizador)



PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
O PROTAGONISMO DOS LICENCIANDOS/
LICENCIADOS EM MATEMÁTICA DA UFPB.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

REITOR: Valdiney Veloso Gouveia

VICE-REITORA: Liana Filgueira Cavalcante



CENTRO DE COMUNICAÇÃO TURISMO E ARTES

DIRETOR: Ulisses Carvalho da Silva

VICE-DIRETORA: Fabiana Cardoso Siqueira



CONSELHO EDITORIAL

Ulisses Carvalho da Silva

Carlos José Cartaxo

Magno Alexon Bezerra Seabra

José David Campos Fernandes

Marcílio Fagner Onofre

EDITOR

Ulisses Carvalho da Silva

SECRETÁRIO DO CONSELHO EDITORIAL

Paulo Vieira

LABORATÓRIO DE JORNALISMO E EDITORAÇÃO COORDENADOR

Pedro Nunes Filho

Projeto gráfico: José Luiz da Silva

Capa: Vinicius Martins Varella

Ficha catalográfica : Susiquine Ricardo Silva

Ficha catalográfica elaborada na Biblioteca Setorial do CCTA da Universidade Federal da Paraíba

P474 Pesquisa em educação matemática: o protagonismo dos licenciados/ licenciados em matemática da UFPB [recurso eletrônico] / Organizador: Vinicius Martins Varella. - João Pessoa: Editora do CCTA, 2022.

Recurso digital (2,84MB)

Formato: ePDF

Requisito do Sistema: Adobe Acrobat Reader

ISBN: 978-65-5621-280-7

1. Matemática - Ensino. 2. Matemática - Ensino e Pesquisa - UFPB. 3. Jogos matemáticos. I. Varella, Vinicius Martins.

UFPB/BS-CCTA

CDU: 51:37

Elaborada por: Susiquine R. Silva CRB 15/653

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	5
O USO DE JOGOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.	8
<i>Vinicius Martins Varella</i>	
A PRODUÇÃO DE JOGOS PARA ENSINAR MATEMÁTICA NA DISCIPLINA DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO I NA UFPB.	16
2.1 De olho no ângulo!	17
<i>Edembergue Lima da Silva</i>	
2.2. Jogo dos Múltiplos e Divisores	20
<i>Amanda Costa Silva</i>	
2.3. Dominó matemático	22
<i>Higor Alexandre Martins de Araújo</i>	
2.4. Baralho da probabilidade	25
<i>Ivanildo Severino Ferreira Junior</i>	
2.5. Jogo das expressões numéricas	26
<i>Edson de Souza Silva</i>	
<i>Gabriel Frazão Torres</i>	
<i>Severino Felipe dos Santos Neto</i>	
2.6. Representando funções	34
<i>José Eudes Vieira Júnior</i>	
2.7. Jogo de tabuleiro para ensinar matemática	39
<i>João Vieira da Silva Neto</i>	
2.8. Trilha das funções	44
<i>Ana Victória Leite Monteiro</i>	
<i>Pedro da Silva Bezerra</i>	

2.9. Jogo dos parentes	47
<i>Maria Aparecida Juwito da Silva</i>	
AULA REMOTA DE POTENCIAÇÃO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES NA EDUCAÇÃO BÁSICA.	53
<i>Ismael Santos do Nascimento</i>	
<i>Vinicius Martins Varella</i>	
TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS: UMA ABORDAGEM ATRAVÉS DO APP GEOGEBRA E DO SITE KHAN ACADEMY	88
<i>José Alexandre do Nascimento</i>	
<i>Vinicius Martins Varella</i>	
O PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA (PRP): RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NO CONTEXTO DE ENSINO REMOTO.....	23
<i>Jaynara Ervelin da Silva Melo</i>	
<i>José Eudes Vieira Júnior</i>	
<i>Miriam da Silva Pereira</i>	
SORE OS AUTORES	142

APRESENTAÇÃO

Durante longo tempo, antes mesmo da publicação do Manifesto dos Pioneiros da Educação de 1932, por exemplo, o professor era considerado como o grande e único detentor do saber, cabendo ao aluno o papel restrito de sujeito passivo e reproduzidor desse saber que, via de regra, era descontextualizado e insignificante para a prática social das pessoas.

Com o passar do tempo e com as mudanças culturais, sociais e tecnológicas a escola precisou se reinventar e, foi nesse momento, que começamos a pensar em uma educação pautada no processo de interação social, onde o conhecimento se daria por meio de mediação, reflexão, análises, levando o aluno a tornar-se sujeito ativo de sua aprendizagem.

Nessa direção, nos apoiamos em educadores como Paulo Freire que defendia que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou sua construção” (FREIRE, 1998, p. 25). Mas como fazer isso tendo os alunos reféns de uma educação repressora, sem que eles tivessem voz para expor suas ideias e exigir seus direitos a um aprendizado de qualidade?

Nesse sentido que pensamos o presente livro, com o intuito de mostrar o protagonismo dos licenciandos e licenciados do curso de Matemática da UFPB Campus I, dando-lhes vez e voz para expor seus pensamentos, suas dúvidas, reflexões, questionamentos, produções científicas sem serem oprimidos.

Iniciamos o livro com o primeiro texto intitulado “O uso de jogos para o ensino de matemática nos anos finais do ensino

fundamental” em que o autor propõe a discussão sobre o uso de jogos para ensinar matemática (6º ao 9º ano) em turmas de Estágio Supervisionado I. O mesmo autor relata a metodologia usada para explorar tal tema, indicando algumas etapas fundamentais, tais como a produção e apresentação de jogos pelos próprios alunos, dando-lhes o protagonismo no fazer docente.

Ressaltamos que, o segundo texto apoiou-se no primeiro, visto que foram as produções dos jogos pelos alunos de Estágio Supervisionado I que o originou, tendo como tema “A produção de jogos para ensinar matemática na disciplina de Estágio Supervisionado I na UFPB”. Trata-se, então, de um coletivo de autores que convidam os leitores a experimentarem a matemática por meio de seus jogos.

Já o terceiro texto “Aula remota de potenciação: desafios e possibilidades na Educação Básica” é oriundo de uma pesquisa realizada pelos autores e que originou no Trabalho de Conclusão de Curso do então licenciando. A pesquisa buscou verificar como ocorreram as aulas de potenciação de uma escola da rede privada durante a pandemia, por meio de aulas remotas. O texto apresenta as principais dificuldades encontradas pelos alunos e pelo docente devido às aulas remotas e falta de recursos de alguns alunos.

Em relação ao quarto texto “Transformações geométricas: uma abordagem através do app Geogebra e do site Khan Academy”, identificamos que o intuito dos autores foi o de discutir sobre o uso das tecnologias no ensino da matemática e suas possibilidades, o que veio a contribuir para o período em que as escolas estavam com aulas remotas devido a pandemia da Co-

vid-19. Com a pesquisa, os autores concluíram que o domínio e a utilização de ferramentas tecnológicas, podem facilitar tanto o trabalho docente quanto o interesse dos alunos pelos conteúdos matemáticos.

O quinto e último texto, intitulado “O Programa Residência Pedagógica (PRP): relato de experiência sobre a Residência Pedagógica no contexto de ensino remoto.”, propõe discussão acerca da contribuição do programa para o aperfeiçoamento da formação inicial de professores da educação básica nos cursos de licenciatura. Nesse trabalho, os autores apresentam alguns relatos de experiências do Programa Residência Pedagógica na área da matemática para os anos finais do ensino fundamental durante os anos de 2020 e 2021. Vale ressaltar o empenho dos licenciandos e sua orientadora na adaptação das atividades de matemática para o contexto do ensino remoto, assim como apresentam dados e reflexões sobre como o momento pandêmico afetou os processos de ensino e aprendizagem nas turmas onde as atividades do projeto foram desenvolvidas.

Com isso, convidamos a todos para explorarem os textos e os jogos com o intuito de prestigiarem o protagonismo dos licenciandos e licenciados do curso de matemática da UFPB Campus I ao longo dos anos de 2020 até 2022.

Vinicius Martins Varella
(DME/CE/UFPB)

1

O USO DE JOGOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Vinicius Martins Varella

Pensar em jogos para ensinar parece uma metodologia bastante atrativa para os alunos e, quando esses jogos são pensados para ensinar Matemática podem ser ainda mais interessantes e necessários. Em relação ao uso de jogos no ensino, concordamos com o que está exposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) de Matemática do 3º e 4º ciclos (anos finais do ensino fundamental) quando afirmam que:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propicia a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 1998, p.46)

Observamos na citação acima o quanto o uso de jogos para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos pode ser promissor. Nesta mesma direção, Smole, Diniz e Milani (2007, p.9) completam a ideia anterior quando afirmam que:

Em se tratando de aulas de matemática, o uso de jogos implica uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem que permite alterar o modelo tradicional de ensino, que muitas vezes tem no livro e em exercícios padronizados seu principal recurso didático.

Foi pensando nesse e em outros aspectos referentes aos jogos no ensino de Matemática que propusemos, junto aos graduandos do curso de Licenciatura Presencial em Matemática da Universidade Federal da Paraíba (Campus I – João Pessoa), uma discussão sobre o tema.

Tratou-se da aula de Estágio Supervisionado I com duas turmas, uma do turno da tarde e outra do turno da noite no ano de 2021. Vale ressaltar que as aulas estavam acontecendo de modo remoto devido à pandemia da COVID-19. As aulas se davam pela plataforma MEET.

Inicialmente foram indicados alguns textos e artigos para que os alunos pudessem se apropriar do tema, inclusive para que tivessem acesso a exemplos de jogos para ensinar Matemática, tais como: Silva e Kodama, 2004; Rêgo e Rêgo, 2013; Baumgartel, 2016; Guirado et al, 2018.

A proposta da aula para trabalhar com o uso de jogos para ensinar Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º anos) seguiu cinco etapas que foram:

- Leitura prévia de textos sobre jogos no ensino da Matemática, seguida de pesquisa individual feita pelo aluno;
- Discussão em aula sobre a importância de propor jogos para ensinar conteúdos matemáticos. Esta etapa será mais discutida posteriormente;

- Produção de jogos, pelos alunos, para ensinar Matemática nos anos finais do ensino fundamental;
- Apresentação dos jogos por cada aluno, alguns com ilustrações e até mesmo demonstrações com pessoas jogando. Trataremos com detalhes dessa etapa mais adiante;
- Análise e discussão sobre os jogos apresentados por cada aluno. Essa etapa era feita sempre ao término da apresentação. Veremos mais detalhes na sequência.

Sobre a etapa de “Discussão em aula sobre a importância de propor jogos para ensinar conteúdos matemáticos”, tivemos como objetivos: i) identificar pontos positivos e negativos no uso dos jogos nas aulas de Matemática; ii) apontar o objetivo na utilização do jogo: introduzir um conteúdo, verificar a aprendizagem de um conteúdo ou reforçar conceito/ideia/resolução do conteúdo dado; iii) relacionar o jogo ao tipo de organização da turma: individual, duplas, trios, pequenos grupos ou coletivamente e; iv) identificar o jogo como recurso didático para ensinar conteúdos matemáticos e não somente para promover o lúdico na sala de aula.

Em relação ao objetivo ii sobre “apontar o objetivo na utilização do jogo” listado acima, concordamos com Smole, Diniz e Milani (2007, p.14) quando afirmam que:

Um jogo pode ser escolhido porque permitirá que seus alunos comecem a pensar sobre um novo assunto, ou para que eles tenham um tempo maior para desenvolver a compreensão sobre um conceito, para que eles desenvolvam estratégias de resolução de problemas ou para que conquistem determinadas habilidades que naquele momen-

to você vê como importantes para o processo de ensino e aprendizagem.

Sobre esses objetivos, os graduandos concluíram que os aspectos positivos de usar jogos para ensinar Matemática são muitos, dentre eles a questão de se tratar de atividade lúdica onde se valoriza o processo de interação, podendo ensinar conteúdos vistos pelos alunos como difíceis e/ou complexos de um modo mais divertido e descontraído.

Na mesma direção, os graduandos chegaram à conclusão de que é importante ter objetivos claros e um planejamento bem organizado para que o jogo funcione, como indicado por Smole, Diniz e Milani (2007, p.14):

O trabalho com jogos nas aulas de matemática, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, as quais estão estreitamente relacionadas ao assim chamado raciocínio lógico.

Para tanto conhecer a turma, dominar o assunto e testar o jogo antes são processos fundamentais para o sucesso da atividade e para o melhor aprendizado dos alunos. Do mesmo incentivar a participação e interação dos alunos, inclusive nas tomadas de decisões quanto as escolhas de estratégias durante o jogo.

Em relação ao objetivo iv sobre “identificar o jogo como recurso didático...”, compreendemos que todo jogo deve ter seu caráter lúdico, ou seja, ser agradável, descontraído, proporcionar satisfação e diversão, levar os indivíduos a interagirem e a criarem autonomia. Nesta direção, relacionar o ensino de conteúdos

matemáticos de forma lúdica por meio de jogos, pode possibilitar maior interação e engajamento dos alunos na tentativa de resolver situações problemas de modo mais divertido.

Na sequência, veio a etapa de produção dos jogos onde os graduandos deveriam levar em consideração toda a análise feita a partir das leituras e pesquisas, mas também sobre as discussões em aula acerca da importância/benefícios de usar jogos para ensinar Matemática.

Para tanto, os graduandos organizaram como planejamento dos jogos: o ano de ensino, levando em consideração os anos finais do ensino fundamental; o conteúdo central a ser explorado durante o jogo, neste caso poderia haver jogos com mais de um conteúdo a ser utilizado pelos alunos, contudo, havia um conteúdo principal que estaria sendo avaliado/verificado pelo professor; tipo de organização dos alunos se era jogo individual, em duplas ou outra organização; objetivo a ser alcançado, onde o graduando poderia se apoiar nas habilidades propostas pela BNCC; metodologia, ou seja, todos os procedimentos do jogo, desde as regras até quem vence e; as conclusões ou considerações sobre o jogo.

Em relação ao conteúdo e conceitos propostos para ser explorado durante o jogo, Grandó (2003, p. 39) aponta que:

O conceito matemático pode ser identificado na estruturação do próprio jogo, na medida em que não basta jogar simplesmente para construir as estratégias e determinar o conceito. É necessária uma reflexão sobre o jogo, análise do jogo. Um processo de reflexão e elaboração de procedimentos para a resolução dos problemas que aparecem no jogo. Observando as regularidades presentes na ação do jogo, ou mesmo na resolução das situações-problema de

jogo, é possível ao sujeito: ter previsões de jogadas, levantar hipóteses, corrigir “jogadas erradas” e elaborar estratégias vencedoras.

Assim, os conteúdos e conceitos matemáticos vão sendo percebidos e explorados pelos alunos durante a execução do jogo, de modo lúdico.

Destacamos sobre a organização dos alunos por diferentes agrupamentos, que também podemos levar em consideração aspectos relacionados ao nível de aprendizado deles, ou seja, agrupá-los de modo que o aluno que apresente mais facilidade com o conteúdo explorado fique junto com outro que esteja apresentando alguma dificuldade. Pode também agrupá-los pelo mesmo nível de conhecimento do conteúdo matemática, ou seja, podemos ter grupos com todos os alunos apresentando dificuldades e outros grupos onde os alunos já consolidaram o aprendizado daquele conteúdo, deixando este último grupo jogando sozinho, enquanto o professor acompanha e auxilia aqueles que precisam de alguma intervenção.

Sobre a apresentação dos jogos produzidos, esclarecemos que levamos dois dias de aula para que todos os graduandos matriculados na disciplina de Estágio I pudessem fazer sua apresentação/demonstração que foram seguidas de discussões pela turma. Essas discussões versavam sobre como o conteúdo era abordado no jogo, se havia alguma dificuldade percebida e que precisasse de atenção ou até mesmo de modificação para o bom funcionamento do jogo e desenvolvimento dos objetivos propostos, além de propostas de desdobramentos do jogo para trabalhar outros conteúdos e/ou na questão das dificuldades para que fosse possível propor o mesmo jogo em outros anos do ensino.

Embora os graduandos tenham percebido o quanto o uso de jogos pode facilitar no processo de aprendizagem da Matemática e também em outros aspectos como no próprio comportamento e interação entre os alunos, a maioria dos professores dos anos finais do ensino fundamental ainda resistem em sua utilização como observado por Rêgo e Rêgo (2013, p.24-25):

Apesar das constantes e crescentes referências acerca do uso de jogos no ensino, esta é uma prática ainda pouco difundida e aceita em nossas salas de aula. Entretanto, se a maneira como se joga, como lembra Brotto (1997 apud idem) significa nada mais nada menos que a maneira como estamos no mundo, recomendamos àqueles que apresentam ainda alguma resistência à concessão de espaço para o lúdico em sua sala de aula, que experimentem pensar que o jogo não se opõe ao sério, mas deve ser seriamente considerado como um recurso didático que pode conferir eficiência, entusiasmo e prazer ao processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Desta feita, seria bastante interessante que esses professores que ainda não usem os jogos para ensinar matemática, pudessem, pelo menos, realizar alguma tentativa para avaliar sua eficácia.

Após as apresentações dos jogos pelos graduandos seguidas das discussões, das sugestões para modificações ou acréscimos (ou não), esses tiveram mais uma semana para reorganizar os jogos e entregar a versão final para avaliação do professor da disciplina. Assim, os alunos foram convidados para compartilharem neste livro os jogos produzidos por eles. Vale ressaltar que nem todos os graduandos da disciplina de Estágio I opta-

ram por compartilhar seus jogos. Sendo assim, seguem os jogos e seus respectivos autores.

Referências

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental** / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1998.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Campinas, SP: UNICAMP, 2000. Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Disponível em <http://matpraticas.pbworks.com/w/file/attach/124818583/tese_grando%281%29.pdf>. Acesso em 19/05/2022.

RÊGO, Rogéria Gaudencio do; RÊGO, Rômulo Marinho do. **Matemática**. 4ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2013. Coleção Formação de Professores.

SILVA, Aparecida Francisco da; KODAMA, Helia Matiko Yano. **Jogos no Ensino da Matemática**. II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática, UFBA, 25 a 29 de outubro de 2004.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Ignez Maria; MILANI, Estela. **Jogos de Matemática: 6º ao 9º ano**. Série Cadernos do Mathema – Ensino Fundamental. Porto Alegre: Artmed, 2007.

2

A PRODUÇÃO DE JOGOS PARA ENSINAR MATEMÁTICA NA DISCIPLINA DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO I NA UFPB.

(Coletivo de autores)

Esta seção tem como objetivo apresentar os jogos produzidos e apresentados pelos graduandos de licenciatura em Matemática presencial da UFPB (Campus I – João Pessoa) na disciplina de Estágio Supervisionado I.

O conteúdo fez parte de uma série de discussões sobre a prática do docente de Matemática, tal que foi possível discutir sobre metodologias ativas, ensino contextualizado, materiais manipulativos e os jogos.

Assim, foi solicitado aos licenciandos que pensassem em jogos para ensinar conteúdos matemáticos. Desta forma, eles escolheram a unidade temática e o objeto de conhecimento como dispostos na BNCC (BRASIL, 2018) que gostariam de explorar. Na sequência organizaram os objetivos e a metodologia do jogo e apresentaram para a turma.

Após as considerações e análises do professor e de toda a turma, organizaram a versão final dos jogos que poderemos conhecer a partir de agora, com a indicação dos autores.

2.1 De olho no ângulo!

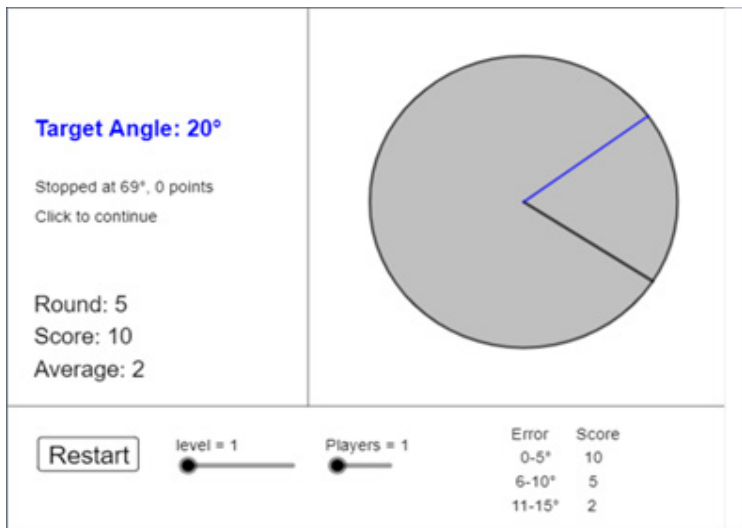
Edembergue Lima da Silva

Introdução

O jogo escolhido é voltado para turmas do 6º ano do ensino fundamental. O conteúdo que será abordado é “Ângulos”, muito importante para o estudo das figuras geométricas planas.

Como as realidades das salas de aula, no Brasil, são muito distintas, foi realizada uma adaptação de um jogo da plataforma Cokitos Jogos Educativos para que a experiência com jogos na aprendizagem do aluno consiga ser disseminada em qualquer situação. A imagem abaixo retirada da plataforma supracitada ilustra a intenção do jogo: determinar ângulos, bem como a disposição da adaptação que será feita em sala após a montagem das etapas que serão enumeradas a seguir.

Figura 1. Determinação de ângulos.



Fonte: <https://www.coquinhos.com/estimando-angulos-na-geogebra/play/>

Essa adaptação foi pensada para ser utilizada com os alunos após a definição e apresentação dos ângulos. O objetivo desse jogo será aprender a utilizar um instrumento para medir ângulos, o transferidor, além de aguçar a aferição de ângulos no cotidiano dos alunos. Outro objetivo dessa atividade será verificar a aprendizagem do que foi exposto inicialmente sobre o conteúdo citado. Para esse jogo matemático foi dado o nome “De olho no ângulo”.

Material: Os materiais necessários para construção do jogo são: cola para papel, 01 caixa de papelão, 01 canudo L, 01 caneta, folhas de papel, 01 compasso, 01 transferidor (180° ou 360°), 01 cronômetro (relógio ou celular).

Como montar o jogo

O jogo será montado a partir dos seguintes passos:

1º passo: Utiliza-se a caixa o papelão de papelão como suporte;

2º passo: Cola-se uma folha em branco na parte superior;

3º passo: Utiliza-se o compasso e o transferidor para fazer uma circunferência na folha em branco (o raio da circunferência terá o mesmo comprimento que o canudo);

4º passo: Com o centro da circunferência marcado, faz-se um furo com a ponta da caneta;

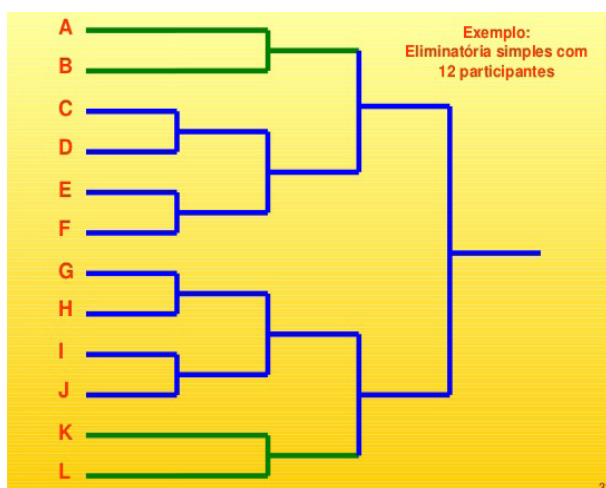
5º passo: O canudo L é inserido no centro da circunferência (imagine o ponteiro de um relógio);

6º passo: Após cada rodada, deve-se colar uma nova folha no centro e ser feito uma nova circunferência a partir do 2º passo.

Como jogar

A turma será dividida em duplas que se enfrentaram em modo eliminatório. As partidas serão jogadas no modo melhor de três, com exceção da final que será uma melhor de cinco partidas. O vencedor de uma chave enfrentará o vencedor da chave seguinte, como ilustrado na figura abaixo.

Figura 2. Chave da competição.



Fonte: <https://pt.slideshare.net/herbertsantana22/sistemas-de-disputa> página 31

O jogo será iniciado efetuando um giro com o canudo pelo professor, que terá a função de árbitro das partidas. Em seguida, marca-se uma reta na posição final do canudo. Em sequência, é dado um novo giro com o canudo. No local onde o canudo parar, será traçada uma nova reta.

Com as duas retas traçadas, os participantes terão de analisar visualmente qual a angulação formada pelas duas retas. Os

participantes terão 10 segundos para finalizarem suas análises e escreverem em um papel a angulação formada pelas duas retas.

O professor, árbitro da partida, irá receber a angulação dos dois participantes e realizará a verificação da angulação com o auxílio do transferidor. Ganhará o jogo o participante que chegar mais próximo da angulação verificada. Em caso de empate, o participante que escreveu de forma mais rápida a angulação será o vencedor. O participante que ganhar a última partida será o campeão do dia.

Referências

Estimando ângulos, Cokitos Jogos Educativos - Disponível em: <https://www.cokitos.pt/estimando-angulos-na-geogebra/play/>
Acesso: 10/04/2021

2.2. Jogo dos Múltiplos e Divisores

Amanda Costa Silva

- **Ano do ensino:** 6º ano;
- **Conteúdo principal:** múltiplos e divisores de um número natural, números primos e compostos;
- **Materiais:** 50 cartas feitas com papel cartão ou cartolina contendo, cada uma, um número de 1 a 50; Ex.:

Imagem 1. Cartas numeradas.



Fonte: google.com/imagem

- **Tipo de agrupamento:** grupos de 4 ou 5 pessoas;
- **Objetivos imediatos:** estabelecer relações entre números naturais expressas por “é múltiplo de”, “é divisor de”. Classificar números naturais em primos ou compostos (de acordo com a habilidade (EF06MA05) da BNCC);
- **Metodologia:** cada grupo deve receber um conjunto de 50 cartas e sentar-se em círculo. Após embaralhar as cartas, cada pessoa deve receber, aleatoriamente, 7 cartas e as que restarem devem ficar reservadas (com as faces que contêm os números viradas para baixo). A primeira carta a ser jogada deve ser retirada das reservadas e colocada no centro. Sorteia-se a primeira pessoa a jogar e, em seguida, joga a pessoa que está ao seu lado, seguindo o sentido horário. A cada jogada, o jogador deve escolher para colocar no centro, dentre as suas cartas, alguma que satisfaça pelo menos uma das seguintes condições:
 - ✦ **um múltiplo do que foi jogado anteriormente;**
 - ✦ **um divisor do que foi jogado anteriormente;**
 - ✦ **um número primo.**

Caso ele não possua nenhuma carta que satisfaça alguma dessas condições, deve retirar mais uma carta do conjunto reservado até encontrar uma que satisfaça (as que não satisfizerem, devem ser adicionadas às cartas que ele já possui). Ganhará o jogo quem ficar sem nenhuma carta primeiro.

Observações:

1) Ao colocar a carta no centro, o jogador deve dizer porque está jogando aquela carta. Por exemplo: se a carta que estiver no centro for 12 e o jogador pretende jogar a carta 3, deve dizer que 3 é divisor de 12 (ou que 3 é um número primo);

2) Caso as cartas reservadas acabem e todos ainda tenham cartas, os jogadores podem optar por tornar vencedor quem possuir menos cartas ou embaralhar as cartas do centro e deixá-las voltadas para baixo para retomar o jogo.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília, 2017.

2.3. Dominó matemático

Higor Alexandre Martins de Araújo

Introdução

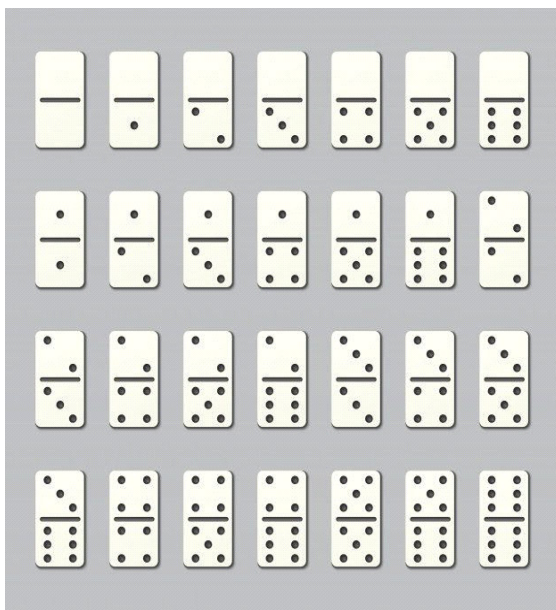
Pelas minhas experiências em sala de aula como professor do sexto e sétimo ano identifiquei a dificuldade dos alunos para lidar com as quatro operações básicas da matemática. Partindo desse princípio resolvi aplicar com eles esse jogo para tentar ajudá-los a pensar as operações matemáticas de modo lúdico e por meio da interação entre eles, enquanto desenvolvem suas habilidades de cálculo.

O Jogo

Este jogo foi pensado para alunos do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental e tem como objetivo: resolver operações matemáticas básicas.

Material: dominó com 28 peças. O jogo é organizado por um conjunto de peças de dominó comum, porém com modo de jogar diferente.

Imagem 2. Dominó



Fonte: google.br/imagem

Como jogar:

Como um jogo de dominó comum, serão necessários de 2 a 4 jogadores. O jogo consiste em primeiro, embaralhar as peças,

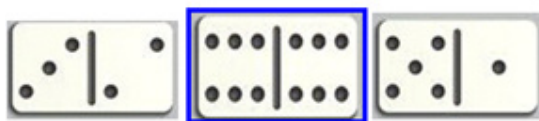
depois, dividir entre 7 peças para cada jogador. Após isso, inicia o jogador que estiver com a peça de maior unidade (somando os 2 lados).

Com o início do jogo, diferente do dominó comum que se joga unindo as peças com lados iguais, nesse jogo você poderá utilizar de quaisquer das 4 operações básicas (multiplicação, adição, subtração e divisão) para unir as peças.

Exemplo:

- Iniciou o jogo com a peça que contém 12 unidades (dozão), assim, os seus lados serão 6 e 6, para encaixar com esses números não serão simples 6 iguais como no dominó comum, você terá que escolher uma peça e com os números contidos nela realizar uma das operações matemáticas que resulte em 6, por exemplo a peça de lados 2 e 3, ao multiplicar 2 por 3 resultará em 6, ou ainda a peça 5 e 1 para somar 6 e assim por diante.

Imagem 4: Jogada pela multiplicação e adição.



Fonte: Produzida pelo autor.

Vence o jogador que primeiro ficar sem peças ou em caso de que não haja possibilidade de nenhum jogador esvaziar a mão com as peças, deverão realizar a soma das unidades das peças que sobraram de cada jogador, vencendo assim, o jogador com menor quantidade de pontos.

2.4. Baralho da probabilidade

Ivanildo Severino Ferreira Junior

Jogo destinado ao 7º ano do Ensino Fundamental

Conteúdo: probabilidade

Objetivo: compreender o conceito de probabilidade e de estatística de modo lúdico, desenvolvendo a autonomia e argumentação dos alunos na tomada de decisão perante um evento aleatório.

Material: baralho com 52 cartas.

Imagem 5: Baralho com os 4 naipes.



Fonte: google.com/imagem

Metodologia: A preparação consiste em organizar grupos com 4 alunos. Com um baralho de 52 cartas serão dadas 3 cartas a cada 1 dos 4 alunos e serão escolhidos 1 naipe (Ouro, Copas, Paus, Espada) por aluno.

Será jogado da seguinte maneira: cada aluno por vez pegará 1 carta das que sobraram no baralho. O objetivo é completar 4 cartas do naipe que foi escolhido pelo aluno, caso o aluno atinja 4 cartas de um naipe que não foi o que ele escolheu, ele automaticamente perde a rodada e os outros continuam.

Caso haja empate, por exemplo, de 2 alunos que conseguiram 3 cartas dos seus referidos naipes, então o que comprou menos cartas vence. O Ideal é que se jogue 4 rodadas, cada rodada com um aluno diferente começando a puxar carta.

No final de cada rodada, problematizar sobre as cartas iniciais dos alunos e a probabilidade de cada um ganhar, inserindo assim o conteúdo de probabilidade.

2.5. Jogo das expressões numéricas

Edson de Souza Silva
Gabriel Frazão Torres
Severino Felipe dos Santos Neto

Esse jogo tem como propósito, inicialmente, a construção e avaliação do conhecimento dos alunos a respeito das expressões numéricas, onde as finalidades são: atenção, observação, identificação de padrões a partir das noções de diferenças e semelhanças perceptíveis pelos os estudantes. Inicialmente, pois este é um jogo que pode ser adaptado para outros conteúdos e outros anos do ensino. Tentaremos mostrar estas possibilidades.

Ano/ Série: Alunos do 6º a 8º ano.

Conteúdo: Operações e expressões numéricas;

Habilidades da BNCC:

- (EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora;
- (EF06MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor;
- (EF07MA04) Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros.

Objetivo principal: Identificar e avaliar o aprendizado dos alunos acerca do conteúdo de expressões numéricas no 6º ano por meio de jogos lúdicos.

Materiais: Fichas com números de 0 a 9 (2 de cada número); fichas com as 4 operações (soma, subtração, divisão e multiplicação) (3 fichas de cada operação); 1 dado.

Quantidades de jogadores: 2 – 6, sendo duas equipes.

Metodologia:

- **Regras Base:** São propostas 3 rodadas com finalidades diferentes. Na primeira rodada vence quem organizar a expressão numérica que possuir maior valor. Na segunda rodada vence quem fizer a expressão numérica que possuir menor valor. Na terceira rodada, é arremessado o dado e vence quem obter a expressão que resultar no valor igual ou mais aproximado do número obtido no arremesso do dado. Cada rodada vale

um ponto, e vence quem fizer mais pontos, em caso de empate será computado um ponto para cada grupo, e será decidida em uma rodada extra, tal rodada ocorrerá como na terceira rodada.

- **Passo a passo:**
 - a. Decide-se no par ou ímpar quem começará jogando;
 - b. Arremesse o dado (caso resulte em 1, jogue novamente até que caia em número diferente de 1);
 - c. Puxe a quantidade indicada no dado de fichas numéricas;
 - d. Puxe uma unidade a menos da obtida no passo 2 na pilha de fichas que indicam as operações;
 - e. Organizem a expressão que resulte no valor conveniente de acordo com a rodada em questão.

Sugestões:

1. Coloque as regras previamente no quadro ou em um cartaz, para que não haja problemas;
2. É sugerido confeccionar um dado e no lugar do número "1" troque por "jogue novamente" ou então comunique a turma antes do início do jogo;
3. Como o jogo é indicado para as turmas do 6º ao 8º ano do ensino fundamental II, é sugerido que o professor analise quais conjuntos de números deve focar;
4. Para o 6º e 7º anos não utilizar (ou utilizar com cautela) as fichas de divisão, pois pode dificultar a obtenção

de números inteiros. Exemplo: É impossível obter um inteiro, a partir da divisão dos números 6 e 7, diferente da subtração que pode resultar em 1 ou -1 (no caso do 6º ano, como estará trabalhando com os números naturais, o professor deve explicar que esse resultado não é possível dentro do conjunto dos naturais);

5. Caso seja necessário dar ênfase em algum subconjunto específico, basta adaptar as rodadas, por exemplo, com números primos, o professor pode pedir para que os alunos obtenham o menor ou maior número primo e se não conseguirem o/os aluno(s) não pontuam;
6. Fica a critério de o professor escolher a pontuação para cada rodada;
7. Em caso de empate o professor pode escolher a rodada extra com um conteúdo específico ao invés de seguir as regras base;
8. É recomendado jogar 1 contra 1 ou 3 contra 3 (ou seja, quantidades ímpares) para que os alunos sempre consigam decidir democraticamente.

Simulação 1:

Suponha que estamos na turma do 6º ano, e participarão do jogo os grupos “A” e “B” e começará a 1ª rodada. No par ou ímpar ganhou o grupo “A”, logo o mesmo começará jogando. O grupo “A” arremessa o dado e obtém 3 como resultado.



Dessa forma o grupo “A” puxa três fichas de números e duas fichas de operações, sendo (9, 2, 6) e (+, -) respectivamente. **OBS:** fichas de divisão retiradas por estarmos no 6º ano.

Enquanto o grupo “A” organiza sua expressão o grupo “B” já pode lançar seu dado e fazer o mesmo.



Vejamos a expressão organizada pelo grupo “A” da seguinte forma “ $9 + 6 - 2$ ”, resultando em 13.

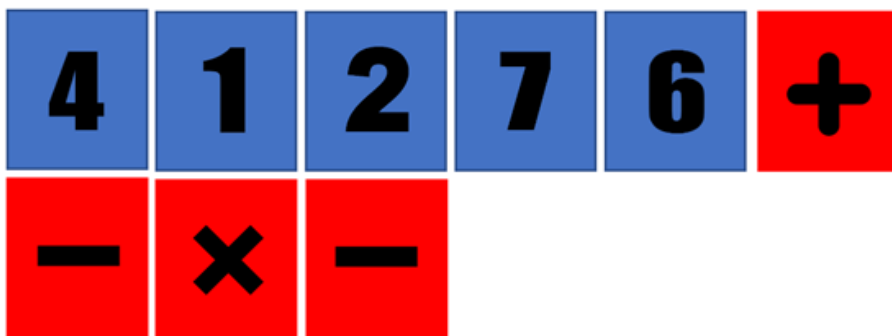


Por sua vez o grupo “B” arremessa o dado e obtêm 5 como resultado.



Dessa forma o grupo “B” puxa cinco fichas de números e quatro fichas de operações, sendo elas (4, 1, 2, 7, 6) e (+, -, x, -) respectivamente.

O grupo “B” organiza sua expressão da seguinte forma “ $7 + 6 - 1 \times 4 - 2$ ”, resultando em 7.



Dessa forma, veja que quem ganha a primeira rodada é o grupo “A”, pois obteve o resultado de maior valor.

Porém, observe que o grupo “B” poderia ter ganhado se organizasse sua expressão de uma forma melhor, por exemplo “ $7 \times 6 + 4 - 2 - 1$ ”, isso mostra que talvez o grupo “B” possivelmente não compreendeu o conteúdo por completo ou não percebeu que existiam outras possibilidades de obter maior resultado.

Simulação 2:

Suponha que em uma turma do 7º ano (fichas de divisão retiradas), na segunda rodada a partida entre os grupos A e B estão com um ponto cada e na terceira rodada ocorreu um empate, pelas regras do jogo o professor deveria realizar uma rodada idêntica a terceira rodada, porém como deixado na sugestão 7, o professor optou por mudar a rodada para que os alunos agora façam a expressão que resulte no menor número primo possível. O grupo “A” arremessa o dado e obtém 2 como resultado



Dessa forma o grupo “A” puxa duas fichas de números e uma ficha de operação, sendo (9, 2) e (-) respectivamente.

Enquanto o grupo “A” organiza sua expressão o grupo “B” já pode lançar seu dado e fazer o mesmo.

Vejamos a expressão organizada pelo grupo “A” da seguinte forma “9 - 2”, resultando em 7 que é primo.



Por sua vez o grupo “B” arremessa o dado e obtêm 3 como resultado.



Dessa forma o grupo “B” puxa três fichas de números e duas fichas de operações, sendo elas (1,6,4) e (+, x) respectivamente.



Veja que o grupo “B” não possui fichas para formar um número primo, logo o ponto é dado ao grupo “A”. Portanto, o grupo “A” venceu a partida.

No caso de nenhum dos dois grupos conseguirem formar o número segue nova rodada, podendo ser solicitado novamente a questão do menor número primo ou até mesmo mudar a solicitação.

Conclusão

Após o término do jogo é a hora de socializar e avaliar os alunos. Coloque um grupo para analisar os resultados do outro e vice-versa, verificando se pode ser melhorado, dependendo de cada rodada. O professor pode verificar o aprendizado acerca dos resultados e as construções das expressões numéricas.

Na correção pode pontuar informações despercebidas pelo aluno, como a organização das operações, isto é, por exemplo, se em uma determinada situação poderia usar a multiplicação com valores maiores ou com valores menores, ou a soma no lugar de uma subtração, ou ainda, se o aluno está seguindo as ordens das operações corretamente para chegar ao valor final da expressão. Além disso, modificações nas etapas servem para introduzir ou enfatizar outros assuntos, como números primos, já citado anteriormente.

2.6. Representando funções

José Eudes Vieira Júnior

Introdução

A matemática é amplamente conhecida e difundida como uma disciplina escolar difícil e complexa. As avaliações em larga escala realizadas para aferir o desempenho dos estudantes brasileiros parecem confirmar essa suposição. Por exemplo, os dados mais recentes (2018) do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) mostram que “[...] 68,1% dos estudantes brasileiros, com 15 anos de idade, não possuem nível básico de matemática, o mínimo para o exercício pleno da cidadania.” (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2019).

Certamente, uma das razões mais compartilhadas entre os alunos para o baixo desempenho é o fato de a matemática estudar objetos abstratos. De fato, superar a falsa dicotomia entre concreto e abstrato é uma das atribuições mais enigmáticas do profissional docente. Sobre as relações entre concreto e abstrato na sala de aula, Paulo Meksenas afirma:

Geralmente, quando os professores empregam o conceito de concreto, carregam-no de conotações positivas: “realidade”, “as coisas palpáveis e perceptivas”, “aquilo que é próximo” e o “compreensível”. Ao conceito de abstrato reservam-se, por sua vez, conotações negativas: “imaginário puro”, “deslocado da realidade”, o “geral e teórico”, “distante” e de “compreensão difícil”. (MEKSENAS, 1992, p. 93).

Diante disso, percebemos a necessidade de atribuir significados aos conhecimentos matemáticos, ainda que suas aplicações pareçam inatingíveis. Para tanto, é fundamental adotar em sala de aula propostas metodológicas que trabalhem de modo a conectar o “concreto” material e o “abstrato” dos objetos matemáticos (SOARES; RÊGO, 2015).

Assim, o processo de aprendizagem pode ser sistematizado como uma sequência lógica, onde a abstração funciona como mediador entre o concreto real e o concreto pensado (MEKSENAS, 1992). Ou seja, é preciso utilizar a abstração como uma operação mental para separar as propriedades inerentes a objetos, de modo que o conhecimento matemático esteja organizado em redes conceituais interligadas, com foco nos significados. Em tal caso, é extremamente importante distinguir o objeto estudado das suas diferentes representações.

O jogo: Representando Funções

Um conteúdo matemático de grande destaque ensinado no 9º do Ensino Fundamental é a função. O conceito de função pode ser trabalhado visando ao uso da abstração como articulador de diversos campos matemáticos. Para tanto, o docente deve enfatizar as distintas representações desse objeto.

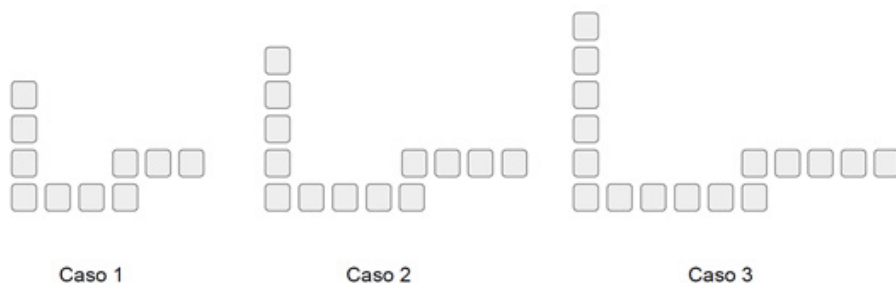
A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na habilidade EF09MA06, orienta: “Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.” (BRASIL, 2018, p. 317).

Nesse caso, propomos um jogo, a ser utilizado de modo presencial, que visa à reflexão sobre o conceito de funções e a construção de suas diferentes representações. Com efeito, o objetivo é fazer o aluno assimilar o conteúdo através de diferentes perspectivas, assim aprimorando a capacidade de generalizar e interligar concepções matemáticas. Além disso, busca-se trabalhar um importante pilar do Pensamento Computacional, que é o reconhecimento de padrões.

O jogo se baseia em atividades realizadas na Railside High School, escola da Califórnia, nos Estados Unidos da América, relatadas pela matemática Jo Boaler em seu livro intitulado *O que a Matemática tem a ver com isso?* (BOALER, 2019).

Representando Funções consiste de 12 cartas feitas de papel cartão contendo padrões de empilhamento, como os indicados na Figura 1 e 2, e papel A4. Os padrões de empilhamento podem ser criados livremente pelo docente, variando entre funções afins e quadráticas que são funções estudadas no 9º ano do Ensino Fundamental.

Figura 1: Padrão de empilhamento 1.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 2: Padrão de empilhamento 2.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Note que, no exemplo da Figura 1, há uma relação única entre os casos de empilhamento e a quantidade de blocos. Portanto, cabe aos alunos identificar o “ x ” e, principalmente, compreendê-lo como uma variável independente. Por fim, devem reconhecer a relação entre a quantidade de blocos e o x para então representá-la. Nesse caso, algebricamente, a função seria

Como jogar:

Divide-se a turma em até quatro equipes. O professor deve colocar sobre uma mesa as 12 cartas com as faces com os padrões viradas para baixo. Cada equipe escolhe uma carta para dar início ao jogo.

O objetivo é representar no papel A4 o padrão de empilhamento da carta escolhida nas formas de tabela (ou diagrama), de notação de função (expressão algébrica) e de gráfico no plano cartesiano. Além disso, os participantes devem calcular o valor de x que zera a função. Cada uma dessas quatro tarefas gera um ponto para a equipe. Para pegar outro cartão, devem ser entre-

gues ao professor o padrão em uso e o papel A4. Não é mais possível trabalhar no padrão entregue. Cada equipe pode pegar no máximo três cartões.

O tempo do jogo vai depender do tempo da aula. Sugerimos deixar de 15 a 20 minutos para discussão e contagem dos pontos. Ganha a equipe que conquistar mais pontos até o término do jogo.

Considerações finais

O uso de recursos didáticos como o jogo apresentado anteriormente, pode assistir os alunos no discernimento dos objetos matemáticos e suas representações. Essa é uma habilidade fundamental que deve ser trabalhada durante a educação básica, pois é imprescindível para o desenvolvimento pleno do pensamento matemático. Dessa forma, o aluno pode apreender de forma significativa e motivada os conteúdos matemáticos, realizando as conexões entre os mais diversos conceitos.

Referências

BOALER, J. **O que a matemática tem a ver com isso?**1.ed. Porto Alegre: Penso, 2019.

BRASIL, M. d. E. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANISIO TEIXEIRA. **Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e ciências no Brasil**. Brasília, 2019. Disponível em:<[http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-bai-](http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-bai)

xo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206>. Acesso em: 15 de outubro de 2021.

MEKSENAS, P. **As noções de concreto e abstrato**: sua relação com as práticas de ensino. Revista da Faculdade de Educação, v. 18, n. 1, p. 92-98, 1992.

SOARES, L. H.; RÊGO, R. G. do. **O concreto e o abstrato no ensino de Matemática**. 4º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, v. 29, n. 30, p. 1-13, 2015.

2.7. Jogo de tabuleiro para ensinar matemática

João Vieira da Silva Neto

Esta atividade corresponde à modalidade presencial do processo de ensino/aprendizagem para atender, especificamente aos conteúdos do componente curricular da matemática, do 9º ano do Ensino Fundamental II conforme elencado na Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Este modelo de atividade tem como proposta um processo de avaliação da aprendizagem a critério de revisão dos conteúdos, conforme trabalhados em sala de aula.

Tipo de agrupamento para o jogo

Para desenvolver esta atividade, por hipótese, será proposta uma turma composta por 30 alunos. Dessa forma, é possível dividir os alunos em cinco grupos com seis integrantes cada. Essa divisão será necessária para que seja possível a formação de

um grupo correspondente a cada face do dado que será utilizado.

Objetivos imediatos

Revisar os conteúdos abordados em sala de aula no decorrer de um bimestre, semestre ou ano letivo, tendo como premissa, a interação entre os alunos, propiciando uma vivência enquanto equipe, no sentido de haver a troca de experiências e conhecimentos na resolução dos problemas propostos nos jogos, conforme a exposição de conteúdos correlatos ao ensino/aprendizagem da matemática.

Materiais utilizados

Para fins de utilização de materiais a proposta consiste na elaboração dos seguintes itens e suas configurações:

- Dado 1 (faces numéricas): Dado composto por uma numeração sequencial variando do valor 1 ao valor 6;

Imagem X: Ilustração de dado numérico.

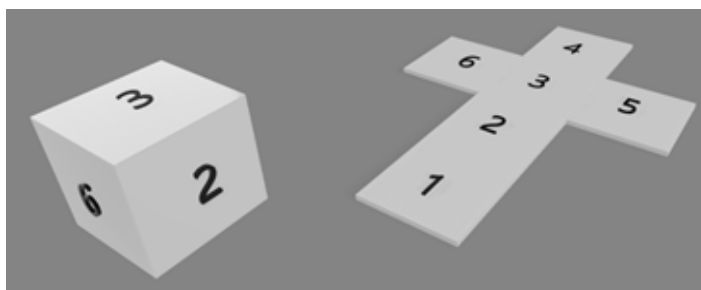


Figura 1 - Imagem do Autor

- Dado 2 (faces alfabéticas): Dado composto por uma sequência de letras variando da letra A até a letra F;

Imagem X: Ilustração de dado com faces alfabéticas.



Figura 2 - Imagem do Autor

- Dado 3 (faces coloridas): Dado composto por uma sequência de cores com a seguinte disposição (amarelo, azul, branco, laranja, verde e vermelho).

Imagem X: Ilustração de dado com faces coloridas.

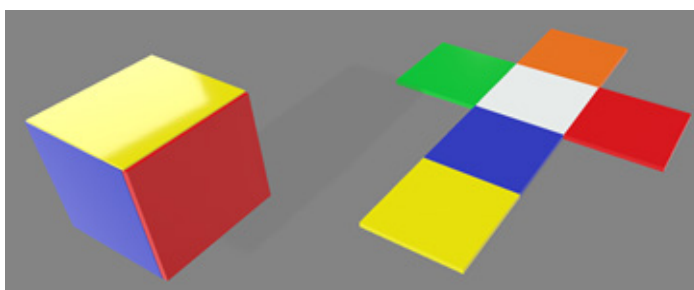
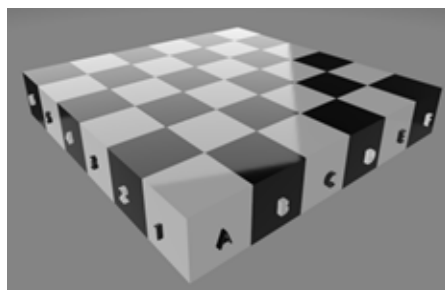


Figura 3 - Imagem do Autor

- Tabuleiro tipo xadrez com uma distribuição (6x6), onde as linhas terão uma nomenclatura numérica e as colunas terão uma distribuição alfabética;

Imagem X: Proposta de Tabuleiro para o jogo.



Fonte: Produzido pelo autor.

- Papel A4 com as questões a serem sorteadas de acordo com a codificação alfanumérica referente a cada casa no tabuleiro.

Metodologia para execução da atividade

O jogo elaborado foi idealizado para trabalhar com os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, tendo como proposta a motivação dos mesmos mediante o critério de revisão dos conteúdos abordados durante o período letivo, de uma forma alternativa e lúdica para fins de uma melhor absorção do que foi abordado em sala de aula

O jogo é composto por um tabuleiro com 36 casas que correspondem a 36 problemas. Nele serão utilizados 3 dados (1 numérico, 1 alfabético e 1 multicores) e o respectivo tabuleiro será composto das seguintes características: 6 linhas e 6 colunas onde as linhas serão identificadas por números dispostos de 1 à 6 e as colunas serão identificadas por letras dispostas de A ao F com a jogabilidade apresentada da seguinte forma:

1. Para iniciar o jogo o professor irá separar a turma em cinco grupos denominados conforme dado multicolorido compostos pelas seguintes cores: amarelo, azul, laranja, vermelho, verde e branco (cinco cores e uma face coringa);
2. Na próxima etapa o professor lançará o dado multicolorido para poder selecionar o grupo que começará o desafio. Caso a face do dado corresponda a um grupo este deve iniciar o jogo,, caso a face seja a coringa o professor deve selecionar o grupo começará;
3. Após feita a seleção do grupo que iniciará o jogo, o mesmo lançará simultaneamente os dados numérico e alfabético. Após identificadas as faces sorteadas, será verificado no tabuleiro o espaço correspondente ao resultado mostrado nos dados;
4. Após essa identificação o grupo terá acesso à questão acerca de algum tema já abordado em sala de aula, com um tempo estipulado para a resolução da questão que será disposto da seguinte forma: As questões correspondentes a linha 1 do tabuleiro terão um tempo estipulado de 30 segundos. Já as questões correspondentes a linha 2 do tabuleiro estas terão um tempo estipulado de 45 segundos. Para as questões correspondentes a linha 3 do tabuleiro estas terão um tempo estipulado de 60 segundos. Desta forma para cada nível imediatamente superior será necessário um acréscimo de 15 segundos correspondente ao nível de complexidade referente linha em questão.
5. Em seguida é realizada a leitura do problema proposto e o grupo terá a opção de resolver a atividade ou jogar

o dado multicolor. Tendo como resultado uma das cores, o grupo poderá ter a ajuda do grupo correspondente à cor da face exposta. Caso, a face seja a coringa, o grupo poderá dispor de uma dica do professor para auxiliar na resolução do problema;

6. Em seguida será atribuída uma pontuação que o grupo vencedor conquistará da seguinte forma: 03 pontos para resolução do problema proposto sem a ajuda nem de outro grupo nem do professor; 02 pontos para resolução do problema com o auxílio do professor; 02 pontos para a resolução do problema com a ajuda de outro grupo. Nesse caso, estando correta a resolução do problema a pontuação será dividida entre os dois grupos logo 1 ponto para cada grupo.

7. Vencerá o grupo que ao final de seis questões respondidas, obtiver a maior pontuação.

Referências:

Revista Professor de Matemática. Disponível em: <https://www.rpm.org.br/cdrpm/58/1.htm>. Acesso em: 14/04/2021.

2.8. Trilha das funções

Ana Victória Leite Monteiro
Pedro da Silva Bezerra

Conteúdo principal: Função do 1º grau

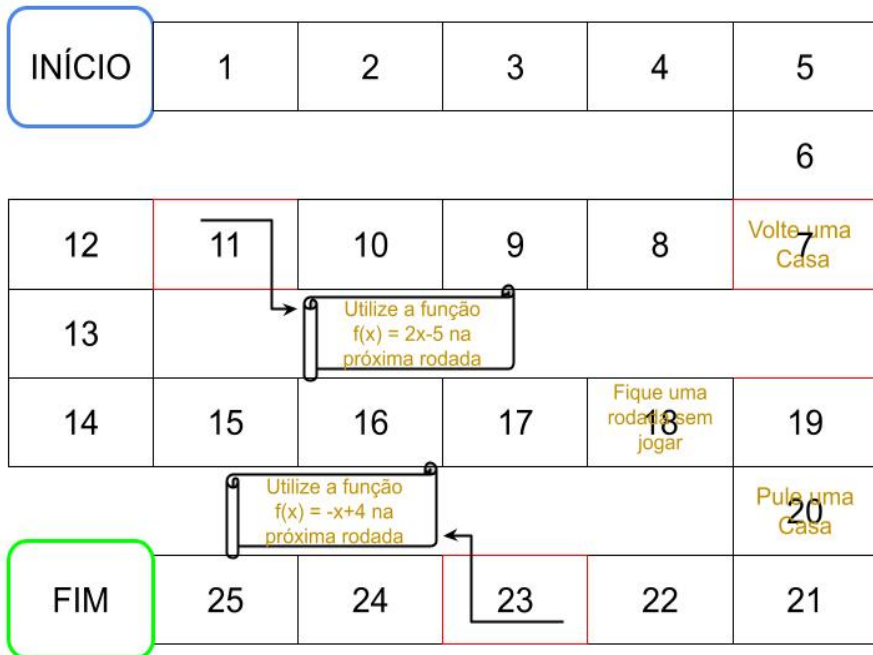
Série indicada para aplicação do jogo: 9º ano do ensino fundamental

Objetivo da aplicação do jogo: Avaliar o nível de conhecimento adquirido pelos estudantes nas aulas anteriores sobre função, facilitar o aprendizado e trabalhar o aperfeiçoamento do assunto.

Observação: Se caso o aplicador optar por confeccionar o tabuleiro, serão necessários os seguintes materiais:

- 1 cartolina ou papelão;
- 1 caneta;
- 1 folha para fazer os números para colar na trilha
- 1 régua e cola.

Imagem X: Proposta de trilha para o jogo.



Fonte: Produzido pela autora.

Materiais utilizados:

- Um tabuleiro;
- 1 dado;
- 4 pinos de marcação de cores diferentes (podem ser tampinhas de garrafas);
- 1 recipiente para colocar os papéis com as funções (para o sorteio das funções);
- 20 papeizinhos com as funções de 1° grau impressas ou escritas (podendo ser mais ou menos de 20, fica a critério do aplicador do jogo).

Participantes: 2 a 4 jogadores;

Objetivo do jogo: Percorrer toda a trilha para ser o primeiro a chegar na linha de chegada(fim);

Modo de jogar: Primeiramente os participantes irão jogar o dado, um de cada vez para definir a ordem de jogada, como o dado corresponde a numeração de 1 a 6, quem conseguir o menor valor será o primeiro jogador e assim por diante seguindo a sequência numérica, se caso algum dos jogadores obter no dado um número que já foi obtido por outro participante, o jogador deverá jogar o dado novamente;

Com a ordem dos jogadores já definidas, o primeiro competidor irá jogar o dado, o valor obtido por ele representará o valor de x na função que o mesmo sorteará do recipiente contendo 20 papeizinhos com as funções 1° grau impressas ou escritas que serão trabalhadas no jogo, logo após o participante irá resolver a função que sorteou aplicando o valor de x que obteve através do dado, o valor do resultado da questão corresponderá ao total de casas que o jogador irá avançar ou retroceder no tabuleiro,

como o resultado das funções poderá ser um número positivo ou negativo, se caso o número for positivo o jogador avançará às casas correspondentes, porém se o número for negativo o mesmo irá retroceder as casas correspondentes ao valor obtido, este processo será feito por todos os jogadores, as funções sorteadas serão descartadas, mas se caso todas as funções do recipiente forem sorteadas e o jogo ainda não tiver sido concluído, todas as funções serão resgatadas e sorteadas novamente até que o jogo termine.

Durante o percurso da trilha terá alguns obstáculos como por exemplo duas casas que ao cair nelas o jogador na rodada seguinte não sorteará uma função do recipiente, pois terá que utilizar a função que a casa indica, vence quem percorrer toda a trilha e chegar ao fim.

2.9. Jogo dos parentes

Maria Aparecida Juvito da Silva

O **Jogo dos Parentes** tem como propósito a sistematização e a construção do conhecimento dos alunos a respeito da classificação das funções polinomiais do 1º grau, onde as finalidades são: atenção, observação, identificação de padrões a partir das noções de diferenças e semelhanças perceptíveis pelos os estudantes.

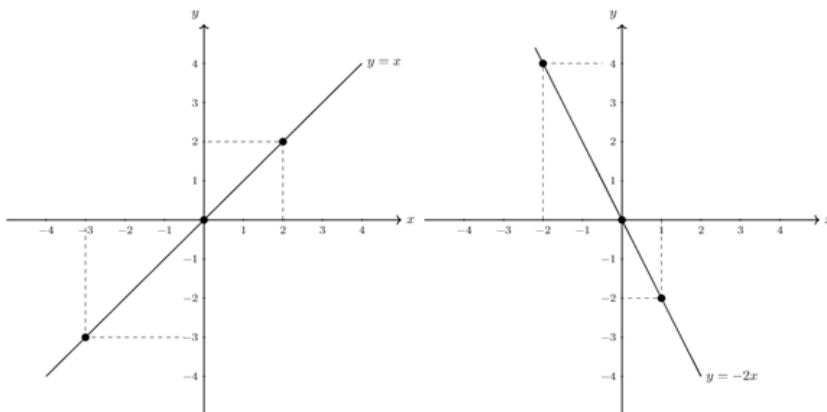
- ANO/SÉRIE: 9º ano
- CONTEÚDO: Crescimento e decrescimento da função afim e as relações entre os coeficientes.

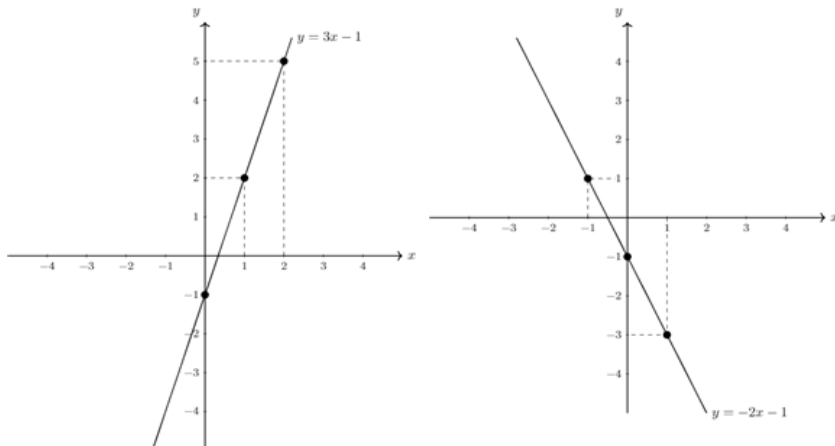
- HABILIDADE DA BNCC: (EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.
- OBJETIVO PRINCIPAL: Compreender e analisar as relações entre os coeficientes da função afim, através da classificação das funções em constante, crescente e decrescente.

Modelos presenciais:

- MATERIAL:
 - ✕ 20 cartas feitas de papel cartão contendo os gráficos das funções e suas respectivas representações algébricas para serem analisadas;
 - ✕ Sacolinhas de papel (ou outro material de preferência).

Figura- Exemplo de cartas





Fonte: Elaborado pela autora

- **METODOLOGIA:**

- ⌘ Com a sala dividida em 4 grupos, deve ser distribuída para cada um 16 cartas contendo os gráficos das funções;

- ⌘ Os grupos deverão separar as cartas e dividi-las em 4 grupos (4 cartas em cada), utilizando o critério criado por eles para a classificação cujo objetivo é responder a questão: *Qual é o parente da figura analisada?*;

- ⌘ Cada grupo irá dispor de 4 saquinho de papel para separar as cartas;

- ⌘ O tempo de duração é de 15 minutos.

CONCLUSÃO

Depois que todos os grupos concluírem, o próximo passo é fazer a socialização dos resultados apresentados por eles. Assim, a questão a ser respondida é: *quais critérios e características foram usados para a classificação dos gráficos?*. Espera-se que cada grupo perceba as seguintes características:

- ✕ Retas crescentes que passam pela origem;
- ✕ Retas decrescentes que passam pela origem;
- ✕ Retas crescentes que intersectam o eixo Y;
- ✕ Retas decrescentes que intersectam o eixo Y.

Após a discussão com a turma, faz-se a contagem dos pontos. Cada carta certa no seu grupo referente vale um ponto. Dessa forma, o jogo tem um total de 16 pontos, onde o grupo vencedor é aquele que conseguir entregar dentro do tempo estipulado e fazer mais pontos.

- Como trata-se de um jogo de construção do conhecimento, ao final do jogo é necessário que se retome o que foi discutido, para a partir disso, apresentar o conteúdo principal: **Crescimento e decrescimento da função afim e as relações entre os coeficientes.**

Uso das tecnologias digitais:

- Uma possibilidade utilizando as tecnologias digitais é de um jogo online através da gamificação no Google Forms. É uma estratégia onde os alunos são desafiados, despertando maior interesse, gerando engajamento nas aulas e maior participação por parte dos mesmos. Assim, para a construção de jogos, o docente deve planejar, relacionar o jogo com a temática a ser trabalhada e usar a criatividade. Além disso, um ponto positivo do Google Forms é que ele apresenta ao criador o feedback, produzindo até gráficos. Logo, na socialização é possível dar mais ênfase aos resultados incorretos;

- Neste recurso, ainda é possível que ao selecionar a opção, o participante seja levado a uma página referente ao que marcou. Por exemplo, no caso do jogo, ao marcar a opção incorreta, o jogador poderá ser levado a uma página o alertando sobre o erro e o apoiando para que siga no jogo.

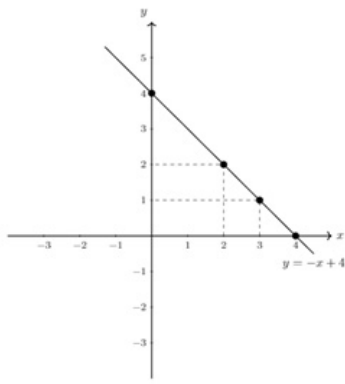
Figura- Exemplo de mensagem de alerta



Fonte: (Imagem: Google Forms/ Reprodução)

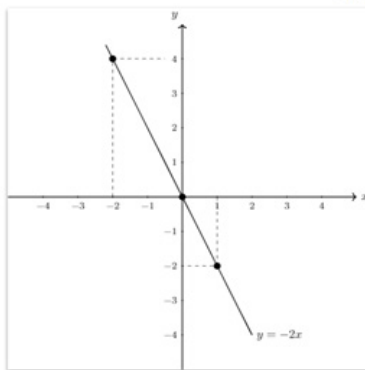
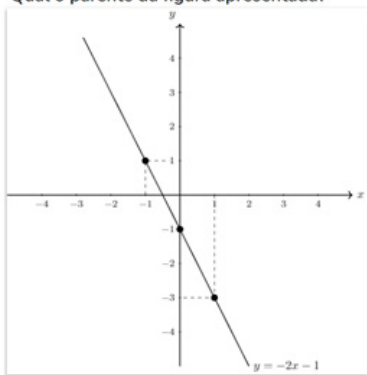
Figura- Exemplo de como aplicar o jogo no Google Forms

Questão 1



Qual o parente da figura apresentada? *

2 pontos



Opção 1

Opção 2

Fonte: (Imagem: Google Forms/ Reprodução)

3

AULA REMOTA DE POTENCIAÇÃO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES NA EDUCAÇÃO BÁSICA.

Ismael Santos do Nascimento
Vinicius Martins Varella

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho trata-se de uma pesquisa realizada em uma escola da rede privada de ensino, do município de João Pessoa, do estado da Paraíba, no mês de junho de 2020, que buscou observar e analisar uma aula de Matemática sobre o conteúdo de Potenciação em uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental. Em decorrência da pandemia da COVID-19, desde março de 2020, as instituições de ensino públicas e privadas do Brasil foram recomendadas a darem continuidade em seus trabalhos escolares de forma não presencial, para evitar a disseminação do vírus SARS-CoV-2 e da doença ocasionada por ele, COVID-19.

Desta feita, achamos necessário observar e analisar os aspectos positivos e negativos em relação ao ensino de Potenciação de forma remota, tendo como objetivo geral analisar o uso de tecnologias nas aulas de Potenciação em aulas remotas. Assim, tendo este objetivo como norteador, buscamos especificamente: i) verificar o uso das tecnologias digitais no ensino remoto na prática docente ao ensinar Potenciação para alunos do 7º ano do

ensino fundamental; e ii) analisar a concepção do professor sobre ensino de Potenciação através do ensino remoto para alunos do 7º ano do ensino fundamental.

Além disso, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018), o conteúdo de Potenciação é ofertado nos 6º, 8º e 9º anos do ensino fundamental, entretanto ao entrarmos em contato com o professor responsável pelas aulas de Matemática dos anos finais do ensino fundamental da escola local da pesquisa (o qual chamaremos de Professor A), nos foi informado que, de acordo com o currículo pedagógico da escola, este conteúdo é visto também no 7º ano.

Como ponto de partida, nos questionamos sobre se aos professores do Ensino Básico e Superior foram fornecidos cursos instrutivos e condições adequadas para o uso das tecnologias digitais voltadas ao ensino. Segundo Nascimento e Varella (2021, p. 168):

Vale ressaltar que, devido a emergência que vivenciamos no Brasil e no mundo, não houve tempo hábil para que fossem feitos estudos mais profundos sobre este modo de ensino e, que o planejamento pedagógico das escolas e instituições de ensino que hoje estão funcionando através do sistema de ensino remoto não foram preparadas para esta modalidade. Portanto, todo o planejamento escolar que foi feito para o ano de 2020 teve de ser repensado.

Para isso, realizamos uma pesquisa de caráter exploratório que:

tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação

do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto. (PRODANOV e FREITAS, 2013, p. 51-52).

Para tanto, adotamos o método observacional como procedimento de investigação, que: “Por um lado, pode ser considerado como o mais primitivo e, conseqüentemente, o mais impreciso. Mas, por outro lado, pode ser tido como um dos mais modernos, visto ser o que possibilita o mais elevado grau de precisão nas ciências sociais” (GIL, 2008, p. 16, apud PRODANOV e FREITAS, 2013, p. 37).

Neste sentido, visando ter uma maior fidelidade para a coleta dos dados, combinamos previamente com o Professor A, para entrarmos na sala de aula virtual utilizando o nome de usuário idêntico ao seu, para termos o mínimo de interferência possível no processo de ensino da aula e, principalmente, para que os alunos não notassem uma presença estranha em sala de aula e pudessem agir normalmente.

Depois de feita a organização escrita dos dados coletados por meio das observações da aula, como instrumento de coleta de mais dados, elaboramos um questionário com algumas perguntas relacionadas aos objetivos de nossa pesquisa e direcionadas ao Professor A, com a finalidade de podermos associar as observações feitas às pesquisas, facilitando a análise e, posteriormente contribuindo para melhores resultados desta pesquisa.

Portanto, nos baseamos numa abordagem de caráter qualitativo, que pode ser definida como um processo de investigação que preocupa-se principalmente com a interpretação e com-

preensão dos dados coletados, de forma que sejam suficientes para analisar o problema de partida e se chegar a uma solução, não levando em consideração a quantidade da amostra observada. Além disso, este tipo de abordagem é realizada sem nenhum tipo de interferência ou manipulação intencional por parte do pesquisador, de forma que mantenha o contato direto com o ambiente e o objeto de estudo da pesquisa. (PRODANOV e FREITAS, 2013).

2. REFLETINDO SOBRE POTENCIAÇÃO

É importante termos a concepção de que as ferramentas que conhecemos na Matemática são consequência de algum problema que, por sua vez, tiveram importante participação histórica. Existem alguns problemas históricos que apresentam a Potenciação como solução. Dentre elas, uma das mais famosas é o mito da invenção do jogo de xadrez, o qual é contado *ipisis litteris* na famosa obra “O homem que Calculava”, publicada pela primeira vez em 1938, pelo autor brasileiro Júlio Cesar de Mello e Sousa, mais conhecido pelo pseudônimo de Malba Tahan.

O jogo de xadrez é formado por um tabuleiro do tipo oito por oito, isto é, composto por sessenta e quatro casas claras e escuras, postas uma ao lado da outra em cores alternadas, de modo que duas casas vizinhas (na horizontal e na vertical) não possuam a mesma cor. No jogo de xadrez, é possível verificarmos a presença da Potenciação ao analisar o seu tabuleiro, visto que o mesmo é constituído por oito casas em uma dimensão, e mais oito casas em outra dimensão (8x8), o que significa dizer que a

quantidade de casas do tabuleiro é oito elevado ao quadrado. O mito conta que o jogo foi criado por um sacerdote indiano, Lahur Sessa, para entreter um rajá que estava deprimido após ter perdido o seu filho em uma batalha.

Mas, o ponto mais importante deste mito para o nosso trabalho, se dá quando o rajá, admirado pelo jogo e pelo quão prazeroso foi aprender sobre o mesmo, permite que o sacerdote escolha seu prêmio. Sabiamente, Sessa pede que ao rajá que seu prêmio seja pago em grãos de trigo. No primeiro momento, o rei demonstrou estranheza com tal pedido, pois achou insignificante um pagamento em trigo e esperava um pagamento em ouro ou em alguma moeda valiosa. Porém, a surpresa vem quando Sessa explica os termos de seu pedido:

Nada mais simples - elucidou Sessa. - Dar-me-eis um grão de trigo pela primeira casa do tabuleiro; dois pela segunda, quatro pela terceira, oito pela quarta, e, assim dobrando sucessivamente, até a sexagésima quarta e última casa do tabuleiro. Peço-vos, ó rei, de acordo com a vossa magnânima oferta, que autorizeis o pagamento em grãos de trigo, e assim como indiquei! (TAHAN, 1965, p. 82).

Após esta solicitação, “Não só o rei como os vizires e venerandos brâmanes presentes riram-se, estrepitosamente, ao ouvir a estranha solicitação do jovem.” (TAHAN, 1965, p.82). Entretanto, mal sabiam eles o quão grande e espantoso seria o resultado deste pedido, isto é: dois elevado a zero, somado a dois elevado a um, somado a dois elevado ao quadrado, somado a dois elevado ao cubo, e assim se segue até a última casa do tabuleiro, onde teríamos mais dois elevado à sexagésima terceira potência.

O rei então solicitou que seus matemáticos mais sábios de sua corte calculassem a quantidade de grãos de trigo que deveria ser dada ao sacerdote e, após algumas horas de cálculo chegaram ao seguinte resultado:

obtivemos um número cuja grandeza é inconcebível para a imaginação humana. Avaliamos, em seguida, com o maior rigor, as quantas ceiras corresponderia esse número total de grãos, e chegamos à seguinte conclusão: a porção de trigo que deve ser dada a Lahur Sessa equivale a uma montanha que, tendo por base a cidade de Taligana, seria cem vezes mais alta do que o Himalaia! A Índia inteira, semeados todos os seus campos, taladas todas as suas cidades, não produziria em 2 000 séculos a quantidade de trigo que, pela vossa promessa, cabe, em pleno direito, ao jovem Sessa! (TAHAN, 1965, p. 83).

Como moral da história contada, podemos então observar o quão poderosa é a Potenciação, uma vez que com esta ferramenta podemos representar um número incrivelmente grande em poucos algarismos. O resultado do cálculo contado no mito pode ser obtido a partir da soma dos termos de uma progressão geométrica finita, o qual seria de grãos, que equivale a quantia de 18.446.744.073.709.551.615 (dezoito quintilhões, quatrocentos e quarenta e seis quatrilhões, setecentos e quarenta e quatro trilhões, setenta e três bilhões, setecentos e nove milhões, quinhentos e cinquenta e um mil e, seiscentos e quinze) grãos de trigo. Como questão de referência para esta quantidade, (TAHAN, 1965, p. 190) esta concentração de grãos de trigo poderia ser capaz de preencher um cubo de aresta medindo 9.400 (nove mil e quatrocentos) metros. Para melhor ilustrar esta medida de comprimento, seria equivalente à distância, em linha reta, do Cam-

pus I da Universidade Federal da Paraíba, localizado no bairro do Castelo Branco, do município de João Pessoa, ao bairro de Intermares, no município de Cabedelo.

Um dos primeiros registros históricos da utilização das potências (MENEZES, 2014) foi encontrado em um papiro egípcio, estimado ser de 2100 – 1580 a.C., com referências à operação de potenciação para realizar o cálculo do volume de uma pirâmide de base quadrangular. A Tabuinha de Larsa, representada na Figura 1, é uma tábua de argila encontrada na Babilônia, também revela que a esta época, os babilônicos já realizavam cálculos de potenciação, em tabelas que registram os resultados de cálculos de uma sequência de potências de expoente dois.

Figura 1: Tabuinha de Larsa.

	2401 é igual a 49 ao quadrado
	2500 é igual a 50 ao quadrado
	2601 é igual a 51 ao quadrado
⋮	⋮
	3364 é igual a 58 ao quadrado
	3481 é igual a 59 ao quadrado
	3600 é igual a 60 ao quadrado

Fonte: www.lianamatematica.blogspot.com/2013/05/potenciacao.html.

Figura 2: Papiro de Rhind.



Fonte: <http://www.matematica.br/historia/prhind.html>.

Também é possível encontrarmos referências à operação de potenciação no famoso Papiro de Rhind, representado na Figura 2, o qual foi adquirido por Alexander Henri Rhind, em 1858, e por isso leva o seu nome. Neste documento egípcio é apresentada a solução de oitenta e cinco problemas matemáticos os quais eram considerados de dificuldade avançada para a época em questão (1650 a.C.), visto que não existiam tantas ferramentas matemáticas como conhecemos na atualidade. O septuagésimo nono problema descrito no papiro apresenta um problema, o qual se refere à soma das cinco primeiras potências de base sete, escrito pelo escriba Ahmes.

Segundo Boyer (1989, apud MENEZES, 2014, p.43):

Arquimedes (250 a.C.), no seu livro Contador de Areia, pretendia determinar o número de grãos de areia necessários para encher o universo solar, o que para ele consistia numa esfera tendo a Terra como centro e a sua distância ao Sol como raio. Obteve a solução 10^{51} , que não podia ser escrita na numeração utilizada na altura (alfabética), uma vez que apenas permitia escrever números até 10 000 (uma miríade). Arquimedes criou então um novo sistema: considerou os números de 1 a 10^8 , ou seja, até uma miríade de miríade, que se podiam escrever na numeração grega como sendo de primeira ordem; depois, os números de 10^8 até 10^{16} como sendo de segunda ordem, em que a unidade é 108, e assim sucessivamente. Arquimedes utilizou, deste modo, uma regra equivalente à propriedade da multiplicação de potências com a mesma base: $10^{51} = 10^3 \times 10^8 \times 10^8 \times 10^8 \times 10^8 \times 10^8 \times 10^8$.

A partir da história descrita anteriormente, podemos verificar que uma das maiores funcionalidades da potenciação é a de simplificar a escrita de números maiores, como foi feito pelo filósofo e matemático Arquimedes. A palavra “potência” é atribuída ao grego Hipócrates de Quio (cerca de 470 – 410 a. C.), e no primeiro momento era utilizada apenas para expoentes de valor dois. A notação a qual é conhecida por nós hoje é dada ao filósofo e matemático francês René Descartes (1596 – 1650), o qual deu grandes contribuições em seu livro “Géometrie”, publicado em 1637. Entretanto, esta ainda possuía algumas limitações, pois abordava apenas expoentes inteiros e positivos. Alguns anos mais tarde, o físico e matemático Isaac Newton (1642 – 1727) aprimorou a notação incluindo os cálculos com expoentes negativos e fracionários. (MENEZES, 2014).

Em livros didáticos é comum encontrarmos histórias como as citadas anteriormente, principalmente o mito da história do xadrez, ou quaisquer outras situações-problemas para se iniciar a apresentação do conteúdo de Potenciação. Apesar de não haver evidências historicamente comprovadas de que estas histórias tenham de fato acontecido, é importante que a introdução do conteúdo seja feita desta maneira, pois assim propicia que o estudante verifique a importância de aplicações do conteúdo, despertando sua curiosidade e, além disso proporciona a mobilização de saberes.

Entretanto, é necessário que se tenham alguns cuidados a respeito da apresentação e continuidade do conteúdo, para que não haja uma “quebra de raciocínio”, isto é, fazer com que o aluno inicie o capítulo com o raciocínio focado no sentido de solucionar um problema e logo em seguida, faça-o resolver cálculos e mais cálculos como exercícios de fixação sem que haja o mínimo de contextualização. É preciso ter um equilíbrio entre os dois tipos de raciocínio. E vale salientar que ter um bom material didático não é sinônimo de uma boa aprendizagem. É papel do professor fazer a mediação do material fornecido pelo livro didático com os recursos disponibilizados pela escola e também com o seu conhecimento e o conhecimento da turma.

2.1. O conteúdo de Potenciação nos livros didáticos

Até então, neste trabalho, podemos verificar importâncias significativas do ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e da utilização da Potenciação, assim como um pouco de seu contexto histórico. Logo, podemos nos questio-

nar sobre como os livros didáticos que são utilizados nas escolas apresentam e trabalham com o conteúdo de Potenciação para os estudantes. Para tal, utilizaremos como base os resultados de uma análise feita em livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental, realizada por Lunardi e Romio (2017).

Como defendemos em nosso trabalho, é importante para o aprendizado do aluno que o conteúdo seja apresentado de forma a torná-lo capaz de desenvolver a criatividade, de elaborar estratégias para solucionar os problemas e a habilidade de relacionar operações, conteúdos e elementos matemáticos com as mais variadas situações, preferencialmente de seu cotidiano. Assim como desenvolver a habilidade de relacionar a linguagem matemática com a língua materna. Podemos verificar em Lunardi e Romio (2017, p. 4):

Neste sentido, para que ocorra o domínio da definição de potenciação, pelos estudantes, é relevante que seja apresentado em diferentes situações que exijam transformações de registros de representações semióticas¹. Caso contrário, a compreensão do conceito fica restrita apenas a algumas situações e representações (em especial as numéricas).

Portanto, é interessante que a definição de Potenciação matemática seja apresentada de maneira que o aluno compreenda primeiramente a sua finalidade, para que em seguida possa analisar sua notação e suas devidas aplicações. Deste modo, por meio da reflexão mediada pelo professor, o aluno fará a constatação e análise de que a Potenciação pode ser utilizada de forma

1 DUVAL, Raymond. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. *Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem. Florianópolis*, v. 07, n. 2, p.266-297, 2012. Disponível em <<https://doi.org/10.5007/1981-1322.2012v7n2p266>>.

que represente números maiores em diversos fatores de números iguais. Seguindo as ideias de Paias (2009, apud LUNARDI e ROMIO, 2017, p. 5), considerando a importância do livro didático como recurso de ensino e da ênfase que é dada a este conteúdo, é relevante que seja feita uma análise sobre os objetivos a serem alcançadas neste capítulo e a metodologia utilizada para chegar a tais resultados.

Na análise realizada por Lunardi e Romio, os seguintes aspectos foram levados em consideração: a) operação de potenciação na estrutura multiplicativa; b) diferenças e aproximações da potenciação com a operação de multiplicação; c) transformações cognitivas abordadas; e d) contribuições da compreensão de potenciação na aprendizagem de exponencial e logaritmo. Este último aspecto não será levado em consideração em nosso trabalho, visto que se trata de um conteúdo aplicado somente ao ensino médio, uma vez que estamos trabalhando apenas com os anos finais do ensino fundamental.

Em relação a este nível de ensino, na coleção de livros analisada pelos autores Lunardi e Romio (2017), foi constatado que os conceitos de potência e potenciação são trabalhados a partir do 6º Ano do Ensino Fundamental e diferenciam os conceitos de potenciação e de multiplicação, “enquanto a operação de multiplicação é utilizada para representar uma adição de parcelas iguais, a potenciação é utilizada para representar uma multiplicação de fatores iguais” (SOUZA, PATARO, 2012, p. 86, apud LUNARDI e ROMIO, 2017, p. 8), podendo evitar possíveis erros na compreensão de seu conceito.

Outro fator a ser destacado, é o fato de o autor apresentar situações que requerem análise de padrões, o que, segundo Damazio e Amorim (2004), propicia uma melhor compreensão da operação de potenciação. No entanto, no decorrer dos volumes as atividades que exigem a análise de um padrão foram abordadas em número menor ou até mesmo não abordadas. (LUNARDI e ROMIO, 2017, p.10).

De fato, como já vimos, uma das concepções da Matemática é a que é considerada como uma ciência que é embasada em axiomas, que estuda propriedades, procedimentos, operações e resultados, então, podemos afirmar que os padrões os quais são citados por Damazio e Amorim (2004) em Lunardi e Romio (2017) podem se enquadrar nos quesitos de propriedades e procedimentos, os quais são fatores de relevante importância para o desenvolvimento lógico-cognitivo dos estudantes.

Entretanto, de forma geral, as atividades propostas, em sua grande maioria, seguem linhas de raciocínio semelhantes para se chegar às suas respectivas soluções, tornando este processo em algo “mecanizado”, limitando o desenvolvimento do raciocínio do estudante em relacionar os conteúdos com situações cotidianas. “Este fato preocupa, pois para a aquisição conceitual é importante que o estudante seja apresentado a uma variedade de situações, invariantes (propriedades) e representações”. (LUNARDI e ROMIO, 2017, p. 7).

3. O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO REMOTO

É de conhecimento geral que devido a pandemia causada pela COVID-19 (desde março de 2020 e até o presente momento desta pesquisa), foi indicado que as aulas de todos os sistemas

de ensino fossem ministradas de forma remota. Logo, foi necessário que o corpo docente de maneira geral passasse por uma adaptação para a aplicação de práticas pedagógicas apoiadas nas tecnologias digitais.

A respeito disso, é possível que tenhamos algumas dúvidas sobre como está se dando o ensino-aprendizagem através de salas de aulas virtuais e, portanto, em nossa pesquisa, durante a observação da aula do Professor A, procuramos também analisar elementos favoráveis ou não quanto ao uso das tecnologias digitais para o ensino de Matemática e também sobre o ensino de potenciação.

Para isso, além das observações feitas durante a aula, em nosso questionário, direcionamos algumas perguntas ao Professor A com o intuito de sabermos sobre sua opinião e sua experiência de vivência com o ensino remoto.

Inicialmente apontamos que a plataforma digital/virtual utilizada pelo Professor A para o desenvolvimento da aula sobre potenciação foi a Zoom. Para esta aula, o Professor A iniciou apresentando materiais através do software Microsoft Word, em seguida através do Microsoft Power Point e com o auxílio da funcionalidade de anotações na tela, disponibilizada pela plataforma Zoom, para tirar as dúvidas de alguns alunos e por fim, utilizou o Kahoot para realizar uma interação entre os alunos presentes na aula.

Como percebemos a utilização de diversos programas digitais para que a aula de potenciação fosse ministrada, questionamos o Professor A se a escola na qual ele estava ministrando aulas forneceu ou ofereceu algum tipo de curso ou instrução

para o uso de ferramentas digitais de ensino para auxiliar nas suas aulas remotas. Observe sua resposta:

“A escola ofereceu um curso da Plurall. Que é uma plataforma que usaríamos, que já é interligada com o Google Meet, dá para fazer avaliações tanto discursiva quanto de múltipla escolha por esta plataforma. Porém, as videoaulas, como eram pelo Google Meet, não era possível “riscar” a tela, pra nós das disciplinas das ciências exatas, é importante esse recurso, então optei por outra plataforma. Como eu não iria usar esta plataforma, então não assisti as aulas do curso. A plataforma escolhida por mim foi a Zoom, a escola também nos orientou a utilizar esta plataforma. Como nossa escola é adepta do uso de metodologias ativas através do ensino híbrido, que quer dizer que o aluno estuda na escola e em casa de forma on-line, então as mesmas ferramentas digitais de ensino que usávamos nas aulas presenciais, estamos usando nas aulas remotas.”.

Assim, podemos ver que esta escola da rede privada, em específico, preocupou-se com a formação de seus professores em relação ao uso de tecnologias digitais para o andamento de suas aulas, fornecendo orientações e recursos e, como tínhamos por hipótese, pelo fato de a escola ser adepta do uso da metodologia de ensino híbrido, os professores apresentavam alguma experiência com o uso destas tecnologias para auxiliar o desenvolvimento da aprendizagem de seus alunos.

Sobre a aula, e mais especificamente sobre o uso da plataforma Zoom, podemos destacar como aspecto positivo, o recurso de configuração de chat para “geral” ou “privado”, isto é, se as mensagens são visualizadas entre todos os participantes ou somente entre o participante e o anfitrião, que no caso em questão,

foi o professor. Tal recurso evita as conversas paralelas que são muito frequentes na sala de aula presencial, pode evitar que os alunos desviem sua atenção quando algum outro aluno pergunte algo no chat e pode permitir que aqueles alunos que são mais tímidos e têm receio de fazer perguntas ao professor na frente de toda a turma, possam fazê-las, já que a mesma ficará visível apenas para o professor.

Observe a opinião do Professor A quando questionado sobre a relação professor/aluno através das tecnologias usadas para as aulas remotas:

“No geral, classifico a relação como boa. Pois, os alunos que são mais tímidos e têm vergonha de se manifestar frente a turma toda, têm mais liberdade em falar comigo através do chat, pois sabem que a mensagem chega apenas para mim, desta forma eles mandam mais dúvidas. Por exemplo: estamos corrigindo uma atividade e peço que os alunos me mandem suas respostas via chat. A partir das respostas eu verifico se algum deles ainda possui dúvidas e explico novamente, se necessário for. E muitas vezes, os próprios alunos, após resolverem a questão, pedem que eu resolva para verificarem se resolveram de maneira igual ou parecida. Para mim, isso é um ponto muito positivo do ensino remoto. E vale salientar que me refiro a plataforma Zoom, a qual posso configurar o chat para privado. No Google Meet, por exemplo, eu não tenho esta configuração, o que se manda no chat do Meet, todos os participantes podem ver. Achei esta configuração do Zoom muito vantajosa, justamente pelo fato de que os alunos mais tímidos se sintam mais a vontade.”.

Entretanto, acreditamos que o uso deste recurso deva ser realizado com cautela, pois ao passo que apresenta aspectos

positivos, pelos mesmos motivos, à longo prazo, podem gerar resultados negativos se utilizados sem o planejamento adequado. Esta ferramenta pode sim evitar as conversas paralelas, mas devemos ter em mente que, para o ensino fundamental, onde trabalhamos com alunos que estão em fase de desenvolvimento social, cognitivo e de conhecimento de mundo, este recurso pode restringir a interação entre os colegas de classe, afetando diretamente sua relação, inviabilizando a troca de interesses e informações, que são elementos cruciais para o desenvolvimento intelectual e social do estudante.

Inclusive, este recurso dificultou parcialmente nossa observação da aula, pois nem todos os alunos presentes na sala de aula virtual estavam com microfones e/ou câmeras ativadas para fazer suas perguntas e dar contribuições com as aulas. Dessa forma, não conseguimos observar a interação dos que respondiam pelo chat privado.

Outro recurso interessante da plataforma Zoom que auxilia o ensino de Matemática é o de disponibilizar ao professor o recurso de permitir ou não que os demais participantes façam “anotações” na tela em que o professor está apresentando. Desta forma, ao utilizar este recurso, o professor pode permitir que os seus alunos sinalizassem com mais facilidade suas dúvidas, de modo que a anotação, desenho ou sinalização que eles fizerem em suas telas, será visualizado por todos os participantes presentes na sala de aula virtual.

Também identificamos que um dos recursos que o Professor A utilizou para demonstrar algumas das propriedades da potenciação foi o recurso da Lousa Digital ou Quadro Branco, o

qual é disponibilizado como ferramenta pela própria plataforma Zoom. Neste recurso, o professor é dotado de um software em que é possível escrever textos com o teclado, inserir figuras já predispostas pela plataforma ou usar a ferramenta de pincel para desenhar ou escrever com o mouse e, desta forma, se torna possível escrever equações matemáticas. No caso desta aula em específico, foi possível que o Professor A escrevesse os elementos das potências e demonstrasse as propriedades de operações com potências de modo mais fácil e interativo.

Como vimos no início deste tópico, com o intuito de verificar a aprendizagem, o Professor A utilizou a plataforma Kahoot para apresentar nove perguntas relacionadas com o que foi estudado na aula. A plataforma consiste em um sistema em que é possível criar um *Quiz* de perguntas com quatro alternativas e em cada pergunta, estabelecer um tempo disponível para a resposta. Após a criação do *Quiz*, é gerado um código de compartilhamento para que seja possível que os alunos acessem a plataforma e o professor pode controlar a apresentação de cada pergunta. A plataforma tem um sistema de pontuação que varia de acordo com o tempo em que o participante demora em marcar a resposta correta.

Um ponto positivo para o uso do Kahoot em sistemas de avaliação para o final da aula é que após a conclusão do *Quiz*, o próprio aplicativo gera um arquivo em Microsoft Excel, que nos foi disponibilizado pelo Professor A, o qual apresenta todas as informações a respeito da quantidade de participantes, quantidade de questões respondidas corretamente e o desempenho individual de cada participante em cada questão.

Entretanto, um aspecto negativo para o uso deste software é que o tempo em que as perguntas são dispostas para o aluno pode afetar diretamente a sua conclusão sobre a questão, uma vez que o aluno pode tomar decisões precipitadas em busca de conseguir uma pontuação mais alta, pois apesar de a plataforma disponibilizar uma variação de tempo disponível para seleção da resposta entre 5 segundos e 4 minutos, o aluno sabe que quanto mais rápida é dada a resposta, mais alta pode ser a pontuação adquirida, no caso de acertos.

Observe abaixo a resposta do Professor A quando questionado sobre sua consideração a respeito da suficiência destes recursos digitais para o ensino-aprendizagem do conteúdo de potenciação:

“Quando utilizamos a palavra “suficiente”, eu me sinto um pouco desconfortável, pois dá pra abrangermos a todo mundo. Mas acredito que os ambientes foram eficazes. Na minha intenção pedagógica de que eles desenvolvessem e exercitassem o pensamento sobre a potenciação, acredito que os ambientes proporcionaram sim uma reflexão positiva, claro que para aqueles que estavam dispostos para fazer o que era proposto a eles por mim.”.

Reconhecemos o esforço do Professor A em dar continuidade as aulas de forma remota, procurando trazer o conteúdo de forma dinâmica. Além disso, tratando-se especificamente do ensino remoto, torna-se um pouco complicado de fazer a verificação se os alunos estão, de fato, atentos e entendendo o conteúdo da aula. É necessário que o aluno tenha maturidade suficiente para manter sua atenção fixada na aula enquanto ocorrem diversos fatores em sua casa que podem desviar sua atenção naquele

momento e é difícil cobrarmos uma maturidade deste nível de alunos do ensino fundamental.

Deste modo, observamos que no ensino remoto, o processo de ensino-aprendizagem é ainda mais complexo, pois exige a dependência de diversos fatores além dos que já permeiam uma sala de aula presencial. Exige do professor uma boa dinâmica para manter a atenção dos alunos na aula e, para isso, é necessária o conhecimento de tecnologias digitais eficientes que possam ser utilizadas para o ensino de uma maneira geral e que possam atender as expectativas do ensino de potenciação no ensino fundamental. E, também como já argumentamos, requer responsabilidade, compromisso e maturidade por parte do aluno. Veja a resposta do Professor A quando questionado sobre a sua opinião a respeito da eficiência do ensino de potenciação entre o ensino presencial e o ensino remoto, foi:

“Essa pergunta é um pouco complicada, pois não depende somente de mim. Depende mais dos alunos do que da minha pessoa, como professor. Porque no ensino remoto eu consigo controlar mais as conversas paralelas, pelo menos das pessoas que estão com as câmeras ativas e estão interagindo naquele momento. Porém eu perco por um lado, de não ter o contato visual com todos os alunos. Muitas vezes o aluno fala que entendeu alguma coisa, mas só pelo fato de você estar olhando pra ele você percebe se ele entendeu de verdade ou não. Então, você pode criar uma situação problema para que ele perceba que ele não entendeu e que outros alunos percebam que também não entenderam. Então, acredito que o ensino remoto seria mais eficiente para as pessoas que tiveram dificuldades com a disciplina matemática e com o assunto que na série anterior talvez não tenham estudado bem. Então, por um lado tenho vantagens e por outro tenho desvantagens. Mas após a minha fala, eu

concluo que de forma geral, o ensino remoto é mais eficaz com os alunos que possuem mais dificuldades.”

Talvez, quando o Professor A afirma que o ensino remoto seja “*mais eficaz com os alunos que possuem mais dificuldades*”, ele estivesse se referindo ao caso do uso do ensino remoto como uma possível aula de reforço, onde apenas os alunos que necessitassem de mais tempo e atenção para entender o conteúdo tivessem acesso a este ensino. Todavia, não é o proposto neste momento de pandemia, onde o ensino remoto está sendo utilizado para ensinar o conteúdo programático das disciplinas para todos os alunos, ou melhor, para todos os alunos que conseguem, de alguma forma, ter acesso à internet e à plataforma disponibilizada para as aulas.

Desta feita, verificamos que as tecnologias digitais que são disponibilizadas para o ensino remoto nesta escola são eficientes para o processo de ensino, de modo específico destacamos o ensino de potenciação. Entretanto, para isto é necessário que os professores tenham disposição para se atualizarem a respeito do uso destas tecnologias, o que nos pareceu que a própria escola incentiva e oferece. Neste caso, o ensino de potenciação pode se tornar muito mais simples, dinâmico e interativo por meio da demonstração das propriedades com o auxílio das ferramentas digitais, ajudando o aluno a visualizar suas particularidades e padrões, inclusive podendo ser utilizados nas aulas presenciais também.

4. A CONCEPÇÃO DO PROFESSOR SOBRE ENSINO DE POTENCIAÇÃO ATRAVÉS DO ENSINO REMOTO

Como já foi afirmado em nosso trabalho, devido aos prejuízos causados pela COVID-19, o ensino remoto o qual vivenciamos e fazemos parte hoje, teve de ser instaurado de forma emergencial. Seguindo o pensamento de Hogdes *et al.* (2020), o método de estudo on-line pode permitir que o estudante flexibilize seus horários de estudo de acordo com seu tempo disponível, desde que as aulas não sejam síncronas, isto é, o aluno não precisa, necessariamente, estar presente em uma sala de aula virtual ao mesmo tempo que o professor e os demais colegas. Assim, observamos que a velocidade com a qual o ensino remoto teve de ser implementado pôde ter acarretado alguns problemas, pois partimos do pressuposto de que não houve um planejamento adequado para que este tipo de ensino tenha sido iniciado, inclusive se confundindo com a educação a distância.

Deste modo, um dos objetivos que buscamos ao observar a aula de potenciação da turma do 7º ano foi o de analisar a concepção do Professor A sobre ensino de potenciação através do ensino remoto, verificando fatores que acreditamos que podem ter feito parte do cotidiano de outros professores do ensino básico que estão trabalhando através do sistema de ensino remoto. Para isto, além das observações feitas durante a aula, usamos como base algumas perguntas específicas condizentes com o nosso objetivo, as quais estão contidas no questionário feito ao Professor A. Veja a sua resposta quando questionado sobre se teve alguma dificuldade na utilização das ferramentas digitais para o ensino.

“Dificuldades eu não sinto, pois eu já estava adaptado a algumas plataformas de ensino remoto. Eu tive dificuldades quando comecei a trabalhar nesta escola, tive que procurar videoaulas no youtube e hoje consigo fazer o necessário. Quando me deparo com algo que não consigo fazer, procuro por tutoriais na internet para facilitar.”

A partir deste relato, é possível concluirmos que o fato do Professor A não ter tido dificuldades com o ensino de potenciação por meio remoto seja devido à sua afinidade com plataformas virtuais, já que a escola em que fizemos a pesquisa é adequada de metodologias ativas do ensino híbrido e da sala de aula invertida. E, apesar disso também foi disponibilizado pela escola instruções e indicações para o uso de alguns softwares e tecnologias digitais para a continuidade do processo de ensino. Mas é possível afirmarmos que os outros professores também se adaptaram rapidamente ao sistema de ensino remoto? Ou que professores em outras escolas tiveram acesso as tecnologias para ensinarem remotamente?

Segundo Hodges *et al.* (2020), devemos ter em mente que o sistema de ensino remoto não tem por obrigação ser um sistema educacional robusto, isto é, que tenha potencial para substituir integralmente e sem prejuízos o ensino presencial. O objetivo principal do ensino remoto é fornecer durante o período emergencial, de forma simples e confiável, as instruções e informações básicas necessárias para a formação dos estudantes que possuem acesso às tecnologias digitais que viabilizam o acesso às aulas remotas.

Sabemos que em uma sala de aula presencial com cerca de 30 alunos é praticamente impossível mantermos todos os alunos

atentos e contribuindo com o andamento da aula durante seu tempo de duração. Todavia, ressaltamos que a participação dos alunos na aula é de fundamental importância para o desenvolvimento social dos estudantes, assim como para o desenvolvimento e assimilação das habilidades necessárias e definidas pela BNCC (BRASIL, 2018).

Na sala de aula virtual, como vimos nos tópicos anteriores deste capítulo, existem softwares e ferramentas que podem auxiliar o professor a controlar conversas paralelas entre os alunos no chat da plataforma utilizada durante a apresentação de sua aula, entretanto esta estratégia pode dificultar o processo de ensino, uma vez que uma dúvida que poderia contribuir com o andamento da aula, fazendo os alunos refletirem, pode não ser apresentada. Desta forma, ressaltamos mais uma vez a importância de usar este recurso com responsabilidade e com o planejamento adequado.

Um fato importantíssimo que influencia no desenvolvimento de uma aula, seja presencial ou remota é o seu planejamento. Consideramos que o planejamento de uma aula deve sempre levar em consideração a heterogeneidade de aprendizagem dos alunos. Vejamos a opinião do Professor A sobre essa situação em relação ao ensino remoto.

“A dificuldade que eu tive, foi mais na hora do planejamento. Eu planejo a aula, mas tenho certa dificuldade em saber se a aula que eu estou preparando está num nível muito alto ou num nível muito baixo. Essa é uma das minhas dificuldades como professora, que eu vejo que preciso melhorar. Preciso aprender a dosar o nível da abordagem. [...] Mas se formos comparar as dificuldades e facilidades em relação às aulas remotas, eu tive mais facilidade que

dificuldade. Porque como na turma têm alunos que têm um tempo de aprendizagem mais rápido que outros, então eu posso direcionar atividades aos alunos que já se sentem confortáveis com o conteúdo e continuar explicando o assunto aos demais. E através da plataforma, o aluno pode me fazer perguntas via chat ou via áudio, e eu achei esse fato fascinante no ensino remoto. Você pode trabalhar com alunos de realidades diferentes sem atrasar tanto o andamento da aula.”

De fato, assim como foi confirmado pelo Professor A, consideramos que sua dificuldade relativa ao planejamento da aula foi um problema para a aula remota de Potenciação observada. No início da aula não houve uma discussão sobre se os alunos assistiram ou não as videoaulas disponibilizadas anteriormente e, o nível de dificuldade dos exercícios propostos durante a não seguiu uma sequência gradual do mais fácil ao mais difícil e, além disso, na dinâmica final com a utilização da plataforma Kahoot, o Professor A os apresentou três exercícios envolvendo cálculo de potências com base em números decimais e, durante a aula, não houve exemplos com este tipo de número na base.

No relato anterior, novamente o professor aponta o ensino remoto como algo positivo para lidar com os alunos que apresentam mais dificuldades, sendo este apoiado pelo uso das tecnologias. Concordamos que graças às tecnologias digitais utilizadas para o ensino remoto é possível realizarmos procedimentos e estratégias, como descritos acima no relato do Professor A com o intuito de desenvolver o nivelamento da turma. Desta forma, as ferramentas e ambientes digitais facilitam esta etapa do trabalho do professor em relação ao modo como seria feito em sala de aula presencial. Assim, o Professor A complementa:

“Um aspecto positivo desses ambientes para o ensino de potenciação é a questão do aluno ‘não atrapalhar’ a explicação. Como eu uso a plataforma Zoom, eu posso configurar para que o chat fique privado, de modo que qualquer mensagem digitada pelo aluno apareça só para mim, desse modo evita que os alunos conversem entre si pelo chat do Zoom [...]. Outro aspecto positivo é que quando estamos compartilhando a tela, podemos riscá-la e os alunos acompanhar. Posso parar a apresentação e fazer algumas anotações na tela sem atrapalhar nada e os alunos vão estar acompanhando, podendo tirar dúvidas e fazer ‘prints’ da tela para utilizar depois como anotação. Isso é muito bom.”

Podemos identificar pela resposta do professor que o ensino remoto dá a ele mais precisão sobre a execução de seu planejamento de aula, ou seja, ele tem a certeza de que poderá iniciar a explicação sobre o conteúdo de potenciação que os alunos não irão interromper seu raciocínio até o final de sua explicação. Todavia, nos questionamos até que ponto isso, de fato, pode ser positivo para o processo de ensino de potenciação, uma vez que, quando no ensino presencial, temos a interação do professor com os alunos e dos alunos entre si durante as aulas, podendo trazer à tona questões relevantes para a construção do conhecimento dos alunos.

Observe a Tabela 1 a seguir, que representa o percentual de pessoas das regiões brasileiras, acima de dez anos de idade, que têm acesso a Internet, no período referente aos três últimos meses do ano de 2018, cujos dados foram retirados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD).

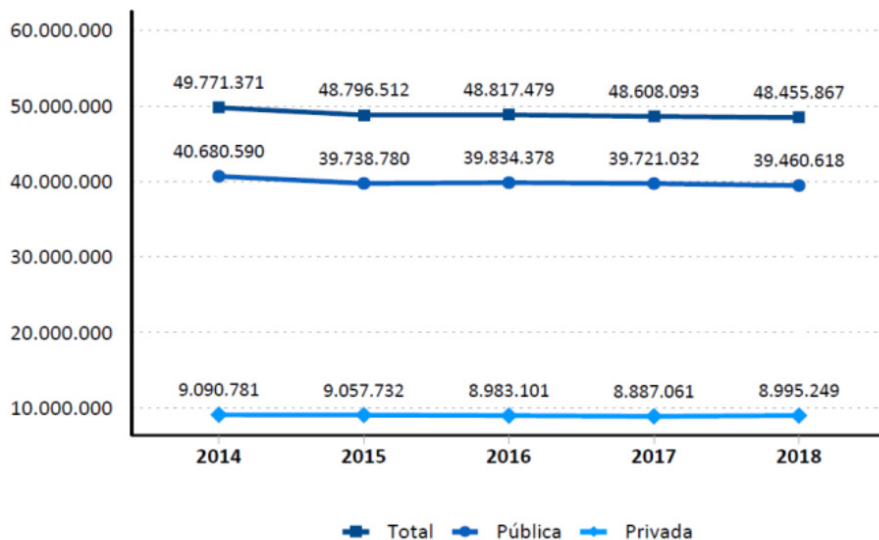
Tabela 1: Percentual de pessoas com acesso a internet nas regiões brasileiras.

Sexo, condição de estudante e rede de ensino que frequentavam	Percentual de pessoas que utilizaram a Internet, no período de referência dos últimos três meses, na população de 10 anos ou mais de idade (%)					
	Brasil	Grandes Regiões				
		Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Total	74,7	64,7	64,0	81,1	78,2	81,5
Estudantes	86,6	71,6	79,1	93,3	92,5	91,1
Rede pública	81,7	65,4	73,4	90,4	89,3	87,8
Rede privada	98,2	95,6	97,3	98,8	99,1	98,5
Não estudantes	71,8	62,4	59,8	78,4	74,9	78,9

Fonte: ARRUDA, 2020. p. 269.

Nesta direção, podemos verificar de acordo com os dados trazidos por Arruda (2020), retirados do PNAD, que 1,8% dos estudantes da rede privada de ensino no Brasil não possuíam acesso à internet e 2,7% dos estudantes da rede privada de ensino do Nordeste enquadraram-se nesta mesma situação. Agora, vamos observar e analisar o Gráfico 1 a seguir, que representa o total de matrículas no Ensino Básico no Brasil.

Gráfico 1: Total de matrículas na educação básica segundo a rede de ensino – Brasil.



Fonte: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2018/notas_estatisticas_censo_escolar_2018.pdf. (Acesso em 27 de agosto de 2020).

A partir da análise do Gráfico 1, atrelado à Tabela 1, verificamos que cerca de 162 mil estudantes da rede privada de ensino estariam sem acesso às aulas remotas. Mas, será que os dados de dois anos atrás ainda têm algum reflexo sobre os tempos atuais? Vamos verificar isto a partir da resposta do Professor A quando questionado sobre se os seus alunos possuem as mesmas condições sociais e econômicas para terem acesso às aulas remotas, facilitando o acesso ao ensino.

“Não. Tenho alunos, por exemplo, que no começo das aulas eles não tinham um notebook que desse conta dos trabalhos, alguns outros não tinham internet em casa, tinham que utilizar o 4G (rede móvel da operadora), ainda hoje te-

nhos alunos que não têm uma condição financeira boa para usufruir do melhor das aulas remotas. Mesmo sendo uma instituição de ensino privada, tenho muitos alunos que não estão assistindo as aulas por não terem acesso à uma internet que possa suportar as aulas on-line. Infelizmente, a resposta é não.”

Deste modo, a partir da resposta do Professor A, percebemos que embora estejamos analisando uma aula remota de uma instituição de ensino da rede privada da capital do estado da Paraíba, o que sugere que as famílias dos alunos tenham uma boa condição social e financeira, ficou evidente que os dados apresentados na Tabela 1 e no Gráfico 1 apresentados nesta pesquisa, são reais e mesmo passado dois anos desde a coleta dos dados até a realização desta pesquisa, ainda refletem em nosso meio social, dificultando o processo de aprendizagem dos alunos.

Verificamos que na aula de potenciação analisada, contamos com a presença de 18 alunos de um total de 26 matriculados na turma de sétimo ano desta escola. A exemplo de que, durante a aula, presenciamos um aluno respondendo via chat, alegando que não possuía microfone em seu computador, que é um equipamento importantíssimo para um melhor desenvolvimento das aulas remotas.

Destacamos que dos oito alunos faltosos, três deles não estavam presentes por falta de acesso à Internet ou a computador ou notebook para que pudessem desenvolver os trabalhos necessários para as aulas remotas. Já os outros cinco alunos restantes não apresentaram justificativas para a falta e, segundo o Professor A, estes não comparecem às aulas remotas.

Podemos considerar que uma dificuldade proeminente não somente ao Professor A durante a aula, mas que também pode atingir outros professores, é o controle da atenção e da dispersão do aluno, pois não é algo que depende somente do professor ou somente da maturidade do aluno. O ambiente no qual ele se encontra para assistir a aula remota é imprescindível para um bom rendimento do ensino-aprendizagem. Veja a resposta do Professor A quando perguntamos se ele acredita que consegue manter a atenção dos alunos durante as aulas remotas.

“Não. Não tenho o controle do que eles estão fazendo. E como neste período, especificamente, todos os familiares, irmãos e pais, estão em casa, é muito fácil que eles percam a atenção e o foco. Deste modo, eu não consigo manter a atenção do aluno que tem muitas possíveis distrações em casa. Mas do aluno que está sozinho em casa, eu consigo chamar a atenção de forma melhor, porque durante a aula eu acabo cobrando a participação de toda turma. Quando eu vejo que um aluno está mais calado, eu faço alguma pergunta a ele, se a resposta dele foi igual a do colega ou se foi diferente, se concorda ou se discorda da resposta e o porquê dela. Desse modo eu consigo interagir melhor com o aluno. Porém, se a casa do aluno for muito barulhenta, fica mais difícil. Já tive muitos casos em que pedi que o aluno ligasse o áudio para me explicar a questão e estava um barulho insuportável em sua casa. Assim fica difícil que eu consiga manter a atenção do aluno e que ele consiga se concentrar para aprender o conteúdo.”

Por meio da resposta do Professor A, podemos identificar que o ambiente em que cada aluno se encontra pode interferir diretamente em sua aprendizagem, pois no caso do ensino remoto, o professor não tem controle sobre esse ambiente e, muitas

vezes nem mesmo o aluno consegue estar em um ambiente que favoreça sua concentração e atenção no conteúdo que está sendo ensinado.

É fato que as estratégias utilizadas para chamar a atenção do aluno em sala de aula presencial, na maioria dos casos, não são possíveis de serem utilizadas no ensino remoto para incentivar a participação dos alunos na aula, pois estamos tratando de uma sala de aula virtual onde cada um dos alunos participantes está situado em um ambiente diferente, em condições e situações que, possivelmente, a princípio são desconhecidas pelo professor. Exemplos como o citado no final do relato do Professor A são bastante comuns no ensino remoto, visto que neste período de isolamento social, é indicado que as famílias permaneçam em casa e, logicamente, ocorrerão situações que possam desviar a atenção do aluno, prejudicando seu processo de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta pesquisa sobre o ensino de Potenciação por meio do ensino remoto nos permitiu identificar características de algumas tecnologias digitais que podem ser utilizadas para facilitar o processo de ensino e viabilizar ao professor a utilização de estratégias que possibilitam despertar interesse no aluno em participar mais ativamente da aula. Em contrapartida, também nos possibilitou identificar características não tão eficientes para o ensino remoto.

Durante a realização da pesquisa, pudemos verificar que a gestão da escola na qual a realizamos, preocupou-se com a capacitação de seus professores em relação ao uso das tecnologias

para o desenvolvimento das aulas por meio do ensino remoto, procurando oferecer instruções e indicações de tecnologias e ferramentas digitais que poderiam ser utilizadas durante as aulas remotas. Concluímos assim, que investir em formação continuada de professores, inclusive sobre metodologias ativas e uso de tecnologias digitais e softwares no ensino deve fazer parte das redes de ensino, seja ela pública ou privada.

Desta feita levantamos algumas questões acerca desde assunto, tais como: a) será que os gestores das instituições de ensino tiveram tempo o suficiente para planejar e avaliar cursos de formação para os professores? b) será que os gestores avaliaram as condições de acesso de às tecnologias digitais por parte de seus professores e alunos para dar continuidade as aulas de forma remota? c) mesmo com a oferta de cursos de formação para a utilização de softwares voltados ao ensino, os professores possuem habilidades e capacitação para ensinar de modo remoto?

Entretanto, se tratando das tecnologias disponíveis e acessíveis atualmente para serem utilizadas no processo de ensino remoto, acreditamos que estas têm um grande potencial para ampliar ainda mais o processo de ensino-aprendizagem das aulas presenciais. Estas poderiam ser muito melhor aproveitadas por parte do professor e dos alunos se houvesse um equilíbrio no sentido de utilizar as tecnologias digitais e softwares aplicados durante o ensino remoto, nas aulas presenciais.

Acreditamos que estas tecnologias, se utilizadas com um planejamento adequado em conjunto com os interesses da turma, viabilizariam uma gama de aplicações nas mais diversas áreas da Matemática, inclusive na área de Potenciação, podendo de-

monstrar suas propriedades e particularidades de forma muito mais simples e dinâmica do que seria demonstrado numa lousa comum. Desta maneira, estaríamos cumprindo com os requisitos definidos pela BNCC (BRASIL, 2018), que afirmam que nesta etapa do ensino, precisamos desenvolver nos alunos a capacidade de identificar oportunidades de utilização de conteúdos matemáticos para resolver problemas e, ainda mais, estaríamos incentivando-os para a valorização e utilização das tecnologias digitais voltadas ao ensino.

Também pudemos identificar, através das respostas do Professor A ao nosso questionário, que por diversas vezes ele deixou-nos a entender que o sistema de ensino remoto, em sua concepção, tem características de aulas de reforço, onde pode atender de forma mais eficiente àqueles alunos que possuem mais dificuldades na disciplina quando, por exemplo, é afirmado por ele que *“eu posso direcionar atividades aos alunos que já se sentem confortáveis com o conteúdo e continuar explicando o assunto aos demais”*.

Desta feita, concluímos que, para o Professor A, a aula de Potenciação por meio remoto caracterizava-se mais como “aula de reforço” para sanar as dúvidas dos alunos do que como uma aula tradicional. Talvez o Professor A esteja confundindo estas características com as da metodologia da Sala de Aula Invertida, onde o aluno lê os textos e assiste a vídeos e outros materiais enviados pelo professor antes da aula e, leva para a aula seus pontos de vista e dúvidas acerca do conteúdo.

Por fim, através da observação da aula e dos dados coletados e analisados, concluímos que a aula remota de Potenciação

para os alunos do 7º ano da escola na qual realizamos nossa pesquisa, não se caracterizou como uma boa opção para o processo de aprendizagem dos alunos desta turma, visto que além dos problemas de adequações pedagógicas e didáticas para o desenvolvimento da aula e de todas as possíveis dificuldades de acesso apresentadas no decorrer deste trabalho, existem muitas outras situações que podem dificultar o processo de ensino e, no caso de estudantes do ensino fundamental, é necessária certa maturidade que é difícil cobrarmos de estudantes com 11 ou 12 anos de idade, pois sabemos que nesta fase existem muitos outros temas que, possivelmente, podem despertar um maior interesse no aluno do que assistir as aulas.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, Eucidio P. **Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19.** Universidade Federal de Minas Gerais. In: Em Rede – Revista de Educação a Distância, 2020, Vol. 7, N. 1. p. (257 – 275).

BRASIL, Ministério da Educação. **BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: EDUCAÇÃO É A BASE.** 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 04 de Abril de 2020.

HODGES, Charles B.; MOORE, Stephanie; LOCKEE, Barbara B.; TRUST, Torrey; BOND, Aron. **A diferença entre ensino remoto de emergência e aprendizado on-line.** Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>. Acesso em 03 de Agosto de 2020.

LUNARDI, Mayara M.; ROMIO, Leugim C. **Potenciação**: Análise de livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental e 1º ano do ensino médio – Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental – In: VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática – Universidade Luterana do Brasil. Canoas – Rio Grande do Sul. 2017.

MENEZES, Alice V. D. **A contribuição dos jogos para a aprendizagem da potenciação e radiciação no 9º ano**: uma proposta de ensino. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Vale do São Francisco. Programa Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT. Juazeiro – Bahia. 2014.

NASCIMENTO, Ismael Santos do; VARELLA, Vinicius Martins. Análise da Metodologia Aplicada por um professor de Matemática durante aula remota de Potenciação. IN.: **Inferências sobre a (e na) escola**. 1.ed. / Organizadores: Alexandre Martins Joca, Daniel Valério Martins, Elzanir dos Santos. Cajazeiras/PB: Edições AINPGP, 2021. (Processos formativos e produção do conhecimento, v. 2).

PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Ernani C. de. **Metodologia do trabalho científico**: Métodos e técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª Edição. Universidade Feevale. Novo Hamburgo – Rio Grande do Sul – Brasil. 2013.

TAHAN, Malba. **O homem que calculava**. Editora São Paulo, 1965.

4

TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS: UMA ABORDAGEM ATRAVÉS DO APP GEOGEBRA E DO SITE KHAN ACADEMY

José Alexandre do Nascimento
Vinicius Martins Varella

INTRODUÇÃO

Com todo o avanço que vem ocorrendo no ensino de geometria, com diferentes tendências e, ainda, a partir da BNCC, é de extrema importância que o professor estimule seus alunos a refletirem e pesquisarem sobre esta unidade temática, muitas vezes deixada de lado e pouco valorizada que é a geometria.

O professor deve assumir o papel de mediador entre o aluno e o conhecimento da geometria e o aluno por sua vez, deve tornasse agente ativo e reflexivo nesse processo de ensino e aprendizagem, tornando-se o protagonista do seu conhecimento.

Sendo assim, é indispensável que o professor adote metodologias que venham proporcionar tais atitudes e habilidades dos alunos. Outra vez, voltamos aos cursos de formação, será que nos cursos de formação inicial temos acesso a essas metodologias para ensinar geometria? E os professores que já estão atuando, já tiveram acesso a metodologias ativas que venham a desenvolver o que a BNCC sugere em relação ao uso de tecnologias?

Para ROCHA (2019) os cursos de formação para professores necessitam de uma reformulação urgente do ponto de vista de metodologias que venham a usar tecnologias e que sejam ativas, pois, o que aprendemos nos cursos de licenciaturas são metodologias ultrapassadas. Sendo assim, os professores saem dos cursos de formação com uma grande deficiência tanto de um ponto de vista metodológico que acompanhe as novas demandas, quanto ao uso de TDIC (Tecnologias digitais de Informação e Comunicação) em suas aulas. Atualmente é de suma importância que os docentes saibam usar as tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. Nesta direção, ROCHA (2019, p.27) destaca que:

Um dos maiores desafios do professor contemporâneo é conseguir acompanhar o ritmo acelerado da globalização. O conhecimento não está pronto, acabado. Ele está em construção, sendo desenvolvido, e a pesquisa é um elemento essencial nesse processo. Por isso, além de uma boa e sólida formação os professores devem ter acesso à formação continuada para, dessa maneira, ser um profissional inovador, ousado e flexível.

Sendo assim, existe uma necessidade que os docentes tenham domínio sobre as TDIC, nesse sentido, seria essencial a utilização de metodologias que utilizem essas tecnologias de maneira a potencializar o ensino-aprendizagem (SANTOS, 2019, p.31).

De acordo com VALENTE (2018) com o advento das TDIC surgiram novas possibilidades que podem contribuir para o desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas, a fim de criar pontes entre as TDIC e as atividades curriculares, e, além disso,

criar caminhos onde metodologias ativas sejam implantadas. O autor ainda define metodologias ativas como sendo uma metodologia na qual o discente tem uma participação ativa no processo de ensino aprendizagem, isto é, ele deixa de ser um agente passivo, e passa a ser um agente ativo diretamente ligado em sua aprendizagem. Tal aprendizagem pode ocorrer de várias maneiras, como por exemplo, na resolução de problemas, desenvolvimento de projetos e investigações de diversas situações. Já o professor tornasse um tutor, orientador que vai orientando o discente nessa descoberta, essa orientação pode ser tanto presencial como virtual (*online* ou *offline*). Nas palavras de VALENTE (2018 p. 27):

As metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descobertas, investigação ou resolução de problemas.

Com essas metodologias ativas, há no processo ensino e aprendizagem uma dinâmica e interação maior nos papéis dos docentes e discentes, uma vez que o conhecimento não está mais fixado no docente, mas na aprendizagem do aluno.

Os discentes podem usufruir das TDIC para terem acesso ao conhecimento que seria ministrado em sala de aula, podendo assim, serem vistos de diferentes perspectivas e locais. Esse tipo de ensino é chamado de ensino híbrido, "*o ensino híbrido tem sido definido como um programa de educação formal que mescla momentos em que o aluno estuda os conteúdos e as instruções usando recursos on-line e outros em que o ensino ocorre em sala de aula, podendo interagir com outros alunos e com o professor*" (STAKER; HORN (2012) apud VALENTE (2018).

2. TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC): O ENSINO HÍBRIDO E A SALA DE AULA INVERTIDA (SAI)

Veremos a seguir breve discussão teórica sobre o ensino híbrido e sobre a sala de aula invertida, esta última caracterizada como metodologia ativa e muito utilizada ultimamente, principalmente por instituições privadas de ensino, sejam elas da educação básica ou do ensino superior.

2.1 O Ensino Híbrido

De acordo com ROCHA (2019) o ensino híbrido é uma abordagem pedagógica que une atividades feitas em sala de aula (presenciais) e atividades em ambientes digitais (on-line) através das TDIC. Sendo assim, o ensino híbrido é uma abordagem pedagógica que mescla elementos da sala de aula tradicional com elementos tecnológicos atuais, portanto, existem várias formas e maneiras distintas de elaborar e produzir atividades que venham a ter como foco a aprendizagem do aluno, nesse processo de aprendizagem os alunos podem (e devem) interagir com seus pares e com o professor, gerando um engajamento maior por parte do aluno.

Todavia, existem diferentes modalidades de ensino híbrido, Chistensen, Horn, e Staker (2013) criaram uma classificação para essas modalidades, a saber: i) inovação híbrida sustentável, que é aquela que pega algo que já existem e acrescenta algo novo no intuito de melhorar esse algo e; ii) a inovação híbrido disruptiva, que é aquela que pega algo novo (que é considerado melhor do que o “velho”) e coloca no lugar do “velho.

Dentro dessa classificação de modalidades, existem quatro categorias, que são: a) Modelo de Rotação; b) Modelo Flex; c) Modelo A La Carte e; d) Modelo Virtual Enriquecido (CHISTENSEN, HORN, e STAKER 2013). Vale ressaltar que, apenas o modelo de Rotação segue o modelo de inovação híbrido sustentável. Destacamos ainda que em todos os submodelos do Modelo de Rotação existe uma função entre a sala de aula e as TDIC, porém a aprendizagem está centrada no aluno, possibilitando as interações entre os alunos e seus pares e com o professor, com exceção do modelo de Rotação Individual no qual o aluno pode não interagir (fazer a rotação) com a turma, porém sua interação com o professor é garantida, uma vez que as atividades são supervisionadas pelo professor.

Segundo Chistensen, Horn, e Staker (2013) a principal diferença dos modelos para os modelos de Rotação é a quebra com a sala de aula da maneira a qual conhecemos. Falando em relação ao ensino fundamental e médio, por exemplo, esses modelos seriam como um curso EaD que podem ser 100% virtual, onde os alunos optam se querem ter experiências em uma sala de aula presencial ou não.

Para a nossa pesquisa focaremos no modelo de Rotação, mas especificamente no submodelo da Sala de Aula Invertida, visto que nossa coleta de dados se deu exatamente por meio desta metodologia de ensino.

2.2. Sala de Aula Invertida (SAI)

Tradicionalmente a sala de aula é o local onde o professor transfere informações, onde ele apresenta os devidos conheci-

mentos para seus alunos, que por sua vez devem praticar, através de exercícios, em suas casas. Depois de passados determinados conhecimentos/informações os alunos são submetidos a algum tipo de teste para saber se eles conseguiram assimilar esses conhecimentos, segundo VALENTE (2018, p.29):

No ensino tradicional, a sala de aula serve para o professor transmitir informações ao aluno, que, após a aula, deve estudar o material abordado e realizar alguma atividade de avaliação para mostrar que esse material foi assimilado.

Sendo assim, a sala de aula na visão tradicional, não seria um local de debate sobre o conteúdo programado da aula, principalmente se esse conteúdo for algo novo, mas sim o lugar onde o professor transmite o conhecimento e o aluno age como um ser passivo diante das informações que devem ser memorizadas pelo mesmo.

Já a proposta da metodologia ativa da Sala de Aula Invertida (SAI) é inverter esse processo, isto é, o aluno deve estudar, ler, tomar conhecimento desse assunto antes das aulas, tendo um contato prévio com os conteúdos que serão focos da aula e, posteriormente em sala de aula, deve discutir com o professor e com seus colegas de turma, gerando assim um ambiente de debate, reflexão e esclarecimento de dúvidas sobre o assunto previamente analisado.

Segundo VALENTE (2018) a sala de aula nessa abordagem (SAI), o aluno deve ter um contato prévio com o conhecimento necessário para a aula que está por vir, sendo assim, a sala de aula torna-se um lugar de aprendizagem ativa, uma vez que ocorre o engajamento dos alunos, através de perguntas, discussões e

atividades propostas pelo professor. Que nessa abordagem atua como um mediador, tutor e ajudador do conhecimento.

Já para ROCHA (2019) a SAI significa que os eventos que antes os alunos faziam em sala, agora são transferidos para serem feitos fora da sala de aula ou escola, sendo assim o aluno assume a responsabilidades de estudá-los em casa ou na própria escola, mas em outro ambiente diferente da sala de aula como, por exemplo, no laboratório de informática, na sala de vídeo, biblioteca. Neste caso, a aula presencial serve para a aplicação e amadurecimento prático dos conhecimentos estudados previamente.

Com a chegada das TDIC o acesso à informação ficou bem mais acessível, uma vez que *smartfones* podem fazer pesquisas em bancos de dados que armazenam uma enorme quantidade de informação, por exemplo, o *Google* onde o professor pode usar dessas tecnologias para mandarem materiais que possibilitem os alunos terem acesso prévio aos conhecimentos referentes à próxima aula. Partindo disso, Valente (2018, p.29) afirma que:

Antes da aula, o professor verifica as questões mais problemáticas, que devem ser trabalhadas em sala de aula. Durante a aula, ele pode fazer uma breve apresentação do material, intercalada com questões para a discussão, visualizações e exercícios de lápis e papel.

Vale salientar que esses exercícios também podem ser feitos de outras maneiras, incluindo as TDIC, como por exemplo, o uso do *Kahoot*² que pode ser acessado tanto por computadores/

² Kahoot é uma plataforma de aprendizado em jogos. Seus jogos de aprendizado, "kahoots", são testes de múltipla escolha que permitem a geração de usuários e podem ser acessados por meio de um navegador da Web ou do aplicativo Kahoot.

notebooks que tenham acesso à internet, quanto por smartphones que tenham acesso a internet, ou seja, os alunos podem utilizar as TDIC para fazerem testes, experimentos, visualizações, experimentos e entre outras possibilidades, tanto individuais, quanto em grupo.

De acordo com as ideias de SANTOS (2019), esse modelo não transforma apenas a estrutura do processo de ensino-aprendizagem, mas também as posturas do professor e do aluno, pois agora o aluno não é mais aquele agente passivo no processo de aprendizagem, agora ele é o principal responsável pela construção do seu conhecimento, assumindo responsabilidades de estudos, como assistir as vídeo-aulas, ler materiais mandados previamente e fazer indagações relevantes (e necessárias para a sua aprendizagem).

Quanto ao professor, cabe assumir um papel diferente do de antes, aquele de transferidor de conhecimento. Agora, este precisa planejar as aulas de forma que haja o engajamento de seus alunos, os quais precisam ser protagonistas na construção do conhecimento, sendo assim, o professor não é mais aquele que apenas corrige erros, mas sim aquele que também orienta e facilita a interação entre aluno e conhecimento.

Todavia, para VALENTE (2018) para se aplicar a metodologia da sala de aula invertida existem dois passos que são de extrema importância, que são: i) a produção de material online, o qual o aluno terá acesso e, ii) o planejamento de atividades que serão aplicadas em sala de aula. Ou seja, não basta apenas criar materiais que sejam bons para a construção de conhecimentos, mas também atividades que sejam coerentes com tais conheci-

mentos vistos previamente, atividades que deem sentido ao que foi visto anteriormente fora da sala de aula. Segundo Valente (2018, p.30), além desses dois passos importantes, ainda há quatro regras básicas para a o sucesso da metodologia ativa da sala de aula invertida, que são:

1ª. As atividades em sala de aula devem envolver uma quantidade significativa de questionamento, resolução de problemas e de outras atividades de aprendizagem ativa, obrigando o aluno a recuperar, aplicar e ampliar o material aprendido on-line.

2ª. Os alunos devem receber *feedback* imediatamente após a realização das atividades presenciais

3ª. Os alunos devem ser incentivados a participar das atividades on-line e das presenciais, sendo que elas são computadas na avaliação formal do aluno, ou seja, valem nota.

4ª. Tanto o material a ser utilizado *on-line* quanto os ambientes de aprendizagem em sala de aula devem ser altamente estruturados e bem planejados. (VALENTE 2018, p.30)

Inverter a sala de aula metodologicamente requer um planejamento muito bem estruturado, pois não se deve pensar apenas nos materiais que serão mandados previamente, que já requerem cuidados em relação as informações que serão apresentadas, mas também com as atividades que serão aplicadas em sala, para que não tenham um nível muito elevado ou muito inferior. Além disso, as atividades devem despertar o interesse dos alunos. Sendo assim, a organização por parte do professor é de extrema importância e o engajamento dos alunos também, para que essa metodologia alcance os seus objetivos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste tópico temos o intuito de esclarecer as etapas da pesquisa antes de mostrarmos as análises e resultados dos dados coletados. Sendo assim, informaremos o lócus da pesquisa, os sujeitos, as ferramentas utilizadas na coleta dos dados e como organizamos os dados para as análises e, posterior resultado.

3.1. Lócus da Pesquisa

Para desenvolver a presente pesquisa foi escolhido um colégio da rede privada, no município de João Pessoa, capital do estado da Paraíba, localizado no bairro Jardim Cidade Universitária. O colégio atende desde a educação infantil ao ensino médio no turno da manhã, onde no turno da tarde ocorrem os projetos para os alunos do ensino fundamental 2 e médio. A escolha desse colégio se deu por ele ser o primeiro classificado como 4.0 da Paraíba, ou seja, a escola trabalha com metodologias ativas e utiliza as tecnologias como ferramentas educacionais, portanto, a escola utiliza o modelo de Sala de Aula Invertida e Rotação por Estações. Além disso, a escola é equipada com wifi, sala de pesquisa com computadores e internet, as salas são equipadas com computador com acesso a internet via cabo e Datashow.

Ainda sobre o colégio, o mesmo utiliza o *Google Classrrom* (ou Google Sala de Aula) que é um recurso gratuito que pode ser usado por escolas, professores e alunos. Para ter acesso a esse recurso basta ter uma conta no *Gmail* e ter um computador/notebook ou smartfone, pois o mesmo está disponível na *Play Store* com acesso à internet.

3.2. Sujeitos da Pesquisa

As aulas foram realizadas em duas turmas do ensino fundamental 2, a saber os dois 9º anos, A e B, do colégio. A turma do 9º A era composta por 18 alunos, sendo 4 do sexo masculino e 15 do sexo feminino. O 9º B era composto por 21 alunos, sendo 9 do sexo masculino e 12 do sexo feminino. Em ambas as turmas não havia alunos repetentes. A idade dos alunos variava entre 13 e 14 anos.

Semanalmente eles tinham 4 aulas de Matemática, distribuídas da seguinte forma: na turma do 9º A as aulas eram nas segundas, quartas e sextas-feiras, já na turma do 9º B as aulas eram nas quartas e sextas-feiras com duração de cinquenta minutos cada aula.

3.3. Ferramentas utilizadas

Além do *Google Classroom* foi utilizado o APP *GeoGebra* e o *Khan Academy*.

O *Google Classroom* é usado como uma ferramenta digital que conecta os professores e alunos. Através dessa ferramenta os alunos têm acesso antecipado aos materiais da próxima aula, além de serem passadas atividades e os alunos receberem os *feedbacks* de atividades online, pesquisas e ainda possibilita a interação entre os alunos da turma, pois eles podem encontrar materiais (vídeos, PDF's, sites) que julguem relevantes e compartilhar com os demais colegas da turma.

Destacamos que o *GeoGebra* é um software de Matemática dinâmico para todos os níveis de ensino que reúne Geometria,

Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos Simbólicos em um único pacote, bem fácil de usar.

Já o *Khan Academy* é uma plataforma de Educação gratuita que oferece uma coleção de vários vídeo aulas de diversas áreas, sendo a Matemática uma delas, que vai do ensino fundamental 1 ao ensino superior, Vale destacar que, para o ensino fundamental os assuntos seguem as orientações da BNCC. Além disso, a plataforma fornecesse alguns exercícios que são chamados de “*praticar*”.

3.4. Coleta de dados

A presente pesquisa teve como metodologia a Sala de Aula Invertida, onde o aluno deve ter um contato prévio com o conhecimento necessário para a aula que está por vir (VALENTE 2018). Como procedimento de coleta de dados, realizamos o seguinte: inicialmente analisamos o livro didático dos alunos com o intuito de verificar o assunto sobre transformações geométricas, contudo o mesmo não dispunha de tal assunto. Desta forma, lançamos mão da pesquisa bibliográfica.

Na sequência, buscamos em diversas fontes bibliográficas a discussão/apresentação do assunto sobre transformações geométricas. Durante esta etapa da pesquisa nos deparamos com a aplicação do conteúdo a partir do site *Khan Academy*, do qual optamos fazer uso e analisar sua eficiência quanto a aprendizagem dos alunos.

Desta feita, ao nos apropriar dos conteúdos do site, o adaptamos as ferramentas que a escola já disponibilizava para os alunos que são o *Google Classroom* e o APP *GeoGebra*.

Para verificar a eficácia das ferramentas virtuais, assim como o uso do site *Khan Academy*, levantamos situações-problema para os alunos das duas turmas a partir do conteúdo sobre transformações geométricas. Veremos a seguir as análises e resultados a partir dos dados coletados.

4. A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DO 9º ANO DO ESNINO FUNDAMENTAL SOBRE TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS A PARTIR DO USO DO APP *GEOGEBRA* E DO SITE *KHAN ACADEMY*

Durante as aulas que foram se estendendo, o uso do *APP GeoGebra* foi ficando cada vez mais presente visto a grande eficácia de sua aplicação e o quanto propunha a reflexão e análise dos alunos sobre o assunto. Sendo assim, as discussões sobre rotação e reflexão foram muito em cima de construções geométricas usando o *GeoGebra*.

Neste sentido, destacamos que o uso de um ambiente dinâmico ajudou a desenvolver a percepção geométrica e apurou o sentido de investigação dos alunos, saindo assim daquela visão de que a geometria é algo axiomático e insolado das outras áreas, assim como Pavanello (1993) e Lorenzato (1995) apontaram na época do abandono do ensino de geometria, como visto em capítulos anteriores desta pesquisa.

Além disso, com o *APP* ainda foi possível associar as transformações geométricas de rotação e reflexão com o assunto de congruência de figuras planas, como mostrado em um exemplo do capítulo 3 na figura 1, como sugeriu a BNCC (BRASIL, 2018, p. 270):

Nessa etapa, devem ser enfatizadas também as tarefas que analisam e produzem transformações e ampliações/reduções de figuras geométricas planas, identificando seus elementos variantes e invariantes.

Além disso, o *GEOGEBRA* dispõe de uma ferramenta que possibilita fazer transformações geométricas, o uso é bastante intuitivo, pois escolhendo a ferramenta e escolhendo a transformação, o *APP* dá orientações dos elementos necessários e suficientes para realizar tais transformações.

Sendo assim, podemos afirmar que essa ferramenta ajudou bastante nas discussões em grupos, Rotação por Estações, visto no tópico 2 deste texto, pois os alunos discutiam sobre as transformações, levantavam hipóteses e argumentos e eles mesmos verificavam seus apontamentos com o intuito de identificar se haviam acertado ou errado e o motivo.

Identificamos que com o decorrer das aulas, com o domínio do *APP* e com as análises e reflexões individuais e coletivas, cada vez mais eles mostravam facilidade de identificar e resolver as situações problemas sobre as transformações geométricas de rotação e reflexão, o que facilitou para que pudéssemos propor problemas sobre mesmo tema a partir do site *Khan Academy*.

4.1. O uso do site *Khan Academy* nas resoluções de problemas sobre transformações geométricas: a rotação e a reflexão no plano cartesiano

O site *Khan Academy* possibilitou aplicar os conhecimentos estudados pelo *APP GeoGebra* sobre rotação e reflexão. No *APP* testamos hipóteses e construímos a ideia das transforma-

ções em questão, já no *Khan Academy* conseguimos ver as aplicações.

Identificamos que, em relação a utilização do site e suas ferramentas os alunos não tiveram muita dificuldade, uma vez que o site tem uma ligação com o *Google Classroom*, isto é, é possível migrar os alunos do *Google Classroom* para o site, assim, quando tinha atividade no site, eu postava no *Google Classroom* que já era uma ferramenta de conhecimento dos alunos.

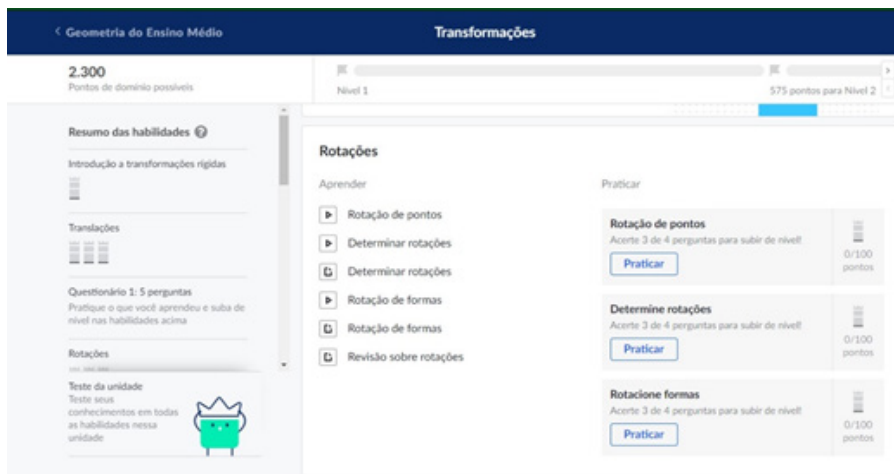
Os materiais prévios foram os artigos disponíveis no próprio site, tal que antes de cada exercício (“praticar”) tem um vídeo aula e o artigo explicando o assunto. Na hora de praticar é possível verificar se a resposta está correta ou não, caso não esteja correta, o aluno tem duas opções: 1º pedir dicas ao site de como resolver ou 2º passar para a próxima pergunta. Podemos inferir que esta estratégia dá autonomia ao aluno no ato da construção de conhecimento.

Vale ressaltar que cada “praticar” conta com 4 exercícios e no final o site apresenta uma porcentagem de acertos. Desta feita, constatamos que o site além de oferecer a possibilidade de construção da autonomia do aluno, de ampliação de seu conhecimento, ainda possibilita que o aluno reforce os conteúdos matemáticos estudados naquele nível.

No primeiro momento da aula foi trabalhado o conteúdo de rotação, onde a atividade sugerida foi rotação de pontos. Sendo assim, os alunos iriam ler o artigo sobre rotação de pontos e tentar responder os exercícios presentes nesse artigo em casa e, posteriormente, em sala de aula, discutiríamos as dúvidas em relação ao assunto e trabalharíamos as outras atividades sobre

rotação. A figura 1 mostra quais são os exercícios (“praticar”) disponível no site em relação a rotação.

Figura 1: Exercícios (praticar) sobre rotação



Fonte: Site *Khan Academy*.

Na parte de rotação de pontos, foi possível retomar as discussões sobre os elementos necessários para uma rotação, colocando em prática o que havia sido discutido e construído, anteriormente, com o *GeoGebra*. A figura 2 mostra uma das questões apresentadas na parte dos exercícios.

Figura 2: Exercício proposta em rotação de pontos

Fonte: Site *Khan Academy*.

Vale a pena descartar que quando o professor vai passar a atividade, ele pode escolher se as perguntas que irão aparecer para os alunos sejam idênticas ou não para cada um. Sendo assim, escolhi que as perguntas fossem diferentes, pois assim, eu poderia pedir para eles tirarem *prints* das perguntas que sentiram dificuldades ou que erraram, para assim podermos discutir sobre as mesmas em sala de aula.

Esses *prints* poderiam ser anexados no *Google Classroom*, uma vez que foi criada uma atividade avisando sobre a mesma no site e que eles poderiam anexar os *prints* das perguntas que tiveram dificuldades. Desta forma, constatamos que os alunos além de se sentirem desafiados e motivados a fazer as atividades, o fato de eles poderem trazer suas dúvidas e dificuldades na aula para serem discutidas fazia com que os mesmos se sentissem a vontade, sem medos de dizer suas dificuldades, facilitando a mediação do docente na construção dos conhecimentos dos alunos.

A fim de saber as dificuldades dos alunos, começamos falando um pouco sobre o artigo sobre rotação de pontos, para assim, saber quem acessou o material ou não e suas dificuldades e facilidades. É importante saber se todos acessaram o material para assim traçar as estratégias corretas na condução da aula.

Identifiquei que todos haviam lido o material. Assim, coloquei um exercício do site para discutirmos sobre o conteúdo. Com isso, poderia revisar o assunto e nesse mesmo momento identificar alguma dificuldade por parte dos alunos e ver como eles estão em relação a transformação geométrica. A figura 3 apresenta o exercício posto no computador da sala que foi projetado no Datashow da sala.

Figura 3: Exercício sobre rotação de pontos



Fonte: Site *Khan Academy*.

A discussão estimulada em sala foi com relação ao que seria necessário para realizar a rotação. Nesse momento alguns alunos apontaram que tinha todos os elementos então o que faltava era apenas fazer a rotação. Sendo assim, identificamos que a maioria dos alunos estava familiarizado com os elementos ne-

cessários para fazer uma rotação, como foram discutidos e construídos nas aulas anteriores com o auxílio do *GeoGebra*. Consta-se que por fazerem as transformações na prática, os elementos essenciais sobre o assunto foram aprendidos pelos alunos, sendo assim é possível afirmar que a plataforma digital teve uma influência direta na construção do conhecimento desses alunos.

Todavia, um dos alunos apontou que mesmo tendo todos os elementos para fazer a transformação, ainda sim, faltava o principal, que era o plano cartesiano, pois o aluno afirmou que sem o plano cartesiano ficaria quase impossível de saber onde o ponto iria ficar. É possível constatar que o uso do *GeoGebra* mostrou que quando estamos falando de transformações geométricas, o plano cartesiano serve como base para orientar onde o objeto irá ficar após a rotação, sendo assim, o plano cartesiano nos dá a ideia de localização no espaço.

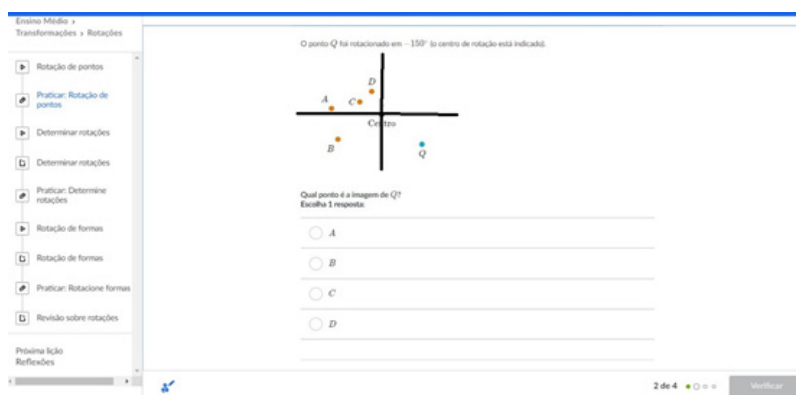
Diante dessa situação, mediei a atividade, propondo uma reflexão aos alunos: O que podemos fazer para traçar um plano cartesiano de modo que venha a nos ajudar a construir a rotação? Os alunos, em duplas e trios, conversaram e refletiram sobre a problemática levantada pelo docente, de tal modo que pudessem apresentar alguma resposta para análise coletiva.

Identificamos que, algumas duplas e trios concluíram que o melhor a se fazer era desenhar um plano cartesiano com o ponto $(0,0)$ em cima do centro de rotação, pois assim iria cair em alguns exemplos analisados anteriormente por eles. Nessa situação, é fato, que a associação de construir o plano cartesiano, da forma apontada por alguns alunos, constata o uso das experiências adquiridas em discussões e em construções feitas em sala de

aula, em resoluções de situações problemas. Sendo assim, esses exercícios propostos pelo site atuam como revisões dos assuntos estudados anteriormente, ou seja, podemos constatar que o uso, tanto do APP quanto do site *Khan Academy* auxiliaram no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

Uma aluna solicitou ir construir o plano cartesiano no quadro a partir do “praticar” proposto. Na figura 4 está a representação após desenharmos os eixos feitos pela aluna.

Figura 4: Desenho feito a partir do “praticar” do site do Khan Academy



Fonte: Site *Khan Academy*.

Após o desenho alguns alunos indagaram sobre não terem o transferidor para marcar o ângulo de -150° . Vale destacar que é de suma importância o professor preparar a aula antecipadamente, ou seja, fazer o planejamento da aula, principalmente quando se trata da metodologia da Sala de Aula Invertida, como sugere Valente (2018, p. 32):

Sobre o planejamento das atividades presenciais em sala de aula, o mais importante é o professor explicitar os objetivos a serem atingidos com a sua disciplina e propor ati-

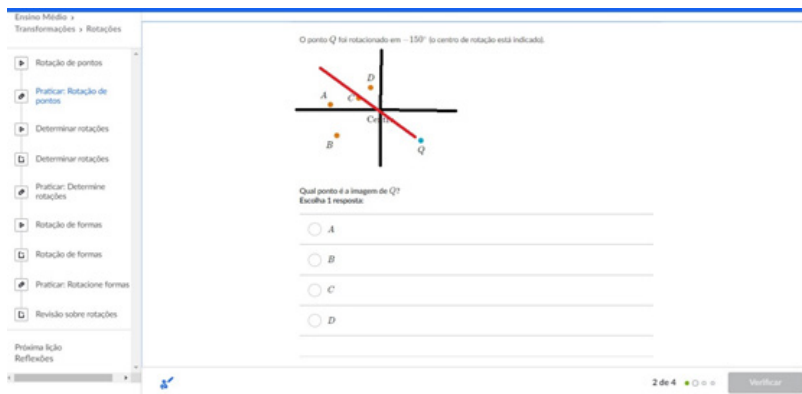
vidades que sejam coerentes e que auxiliem os alunos no processo de construção do conhecimento.

Ou seja, planejar uma aula na metodologia da Sala de Aula Invertida, requer do professor maior atenção e cuidado, uma vez que os alunos terão acesso ao conteúdo antes mesmo de o professor o apresentar em aula. Daí, o docente necessita dominar, tanto a metodologia quanto o conteúdo e os recursos a serem utilizados. No caso desta pesquisa, verificamos que o conhecimento e domínio tanto do APP *GeoGebra* quanto do site *Khan Academy* foram imprescindíveis para que o professor pudesse planejar aulas em que levassem o aluno ao aprendizado das transformações geométricas.

Na sequência da aula, os alunos foram desafiados a indicar o ponto Q se fosse rotacionado a -180° . A turma sabia fazer uma rotação de -180° , pois eles estavam cientes que o sinal negativo representava uma rotação no sentido horário, sabendo disso eles seriam capazes de eliminar por aproximação o ponto B e o ponto C , o primeiro porque seria uma rotação aproximadamente de -90° e o segundo seria uma rotação muito próxima de -180° .

A figura 5 mostra como ficou o desenho do “praticar” a partir do site e, com essa representação, foi possível identificar em qual quadrante o ponto Q ficaria, ou seja, essa construção a partir do site proporcionou uma análise mais eficaz sobre o “praticar”, o primeiro desenho foi construído com o intuito dar uma noção de sentido, com a junção dessa nova construção foi possível identificar a localização exata do ponto Q caso sofresse uma rotação de -180° .

Figura 5: Desenho da aluna a partir do praticar proposto pelo site *Khan Academy*



Fonte: Site *Khan Academy*.

Nesse momento os alunos se organizaram em pequenos grupos e tiveram 10 minutos para analisar o desenho, escolher um ponto e explicar/mostrar o porque da escolha do mesmo. Após alguns minutos os grupos chegaram a algumas conclusões, vejamos uma:

Grupo A: “O ponto que representa a rotação é o ponto A. Como a rotação é no sentido horário, não poderia ser o ponto D porque a rotação dele é menos do que 180° . O ponto C está muito próximo, o que nos resta é o ponto A”.

Diante disso, é fato que a turma usou de aproximações e eliminações. Ainda, identificamos que o estímulo para trabalhar com o que os alunos já dominam, tanto em questão de conhecimento quanto em relação as ferramentas digitais são de extrema importância para o desenvolvimento da argumentação lógica. A turma conseguiu analisar a situação a partir da identificação do sentido da rotação, da construção do plano cartesiano e usando

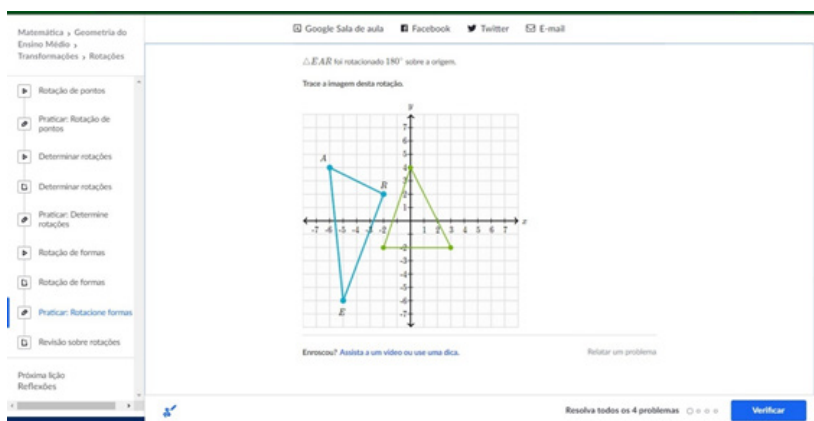
a hipótese da rotação ser de -180° e, com isso, construir uma raciocínio dedutivo em relação aos demais pontos.

Para finalizar a parte de rotação trabalhamos a rotação de figuras (ou formas) geométricas, que na verdade é uma junção dos conhecimentos construídos nas outras duas seções de exercícios proposta pelo site *Khan Academy*. Nessa perspectiva, os alunos deviam usar os conhecimentos e experiências desenvolvidas nos exercícios anteriores para resolverem esses novos exercícios.

Como de costume na metodologia da Sala de Aula Invertida os alunos tiveram acesso prévio ao artigo, explicando sobre rotação de formas, que está disponível no próprio site. Sendo assim, foi solicitado que os alunos formassem trios no início da aula e tentassem resolver as questões propostas no site *Khan Academy*, através de seus smartphones e quando surgisse algum exercício que eles não conseguissem resolver ou tivessem dúvidas poderiam tirar um print e mandar para o docente via bluetooth, pois seria apresentado para toda a turma por meio do Datashow para refletirem sobre a questão de modo coletivo. Novamente destacamos o uso das tecnologias como de extrema importância, pois foi possível trabalhar várias questões deste modo.

Um grupo apontou que não estava conseguindo resolver uma questão do “praticar” proposto pelo site do *Khan Academy*, pois estavam tendo dificuldades com relação a posição da figura geométrica, sendo assim, projetamos a questão no Datashow para que pudessemos analisa-la.

Figura 6: Praticar sobre rotação de formas



Fonte: Site *Khan Academy*.

Nessa atividade o aluno precisava mover os vértices do triângulo verde, de tal forma que ele representasse o triângulo azul após sofrer a transformação. Apesar de ter todas as informações necessárias para fazer a rotação, a grande dificuldade de alguns alunos foi em colocar os vértices nas posições corretas após a transformação, então a estratégia mais simples seria utilizar a rotação dos vértices que seria a mesma coisa de rotação de pontos.

Após levar os alunos a reflexão sobre o conteúdo e suas possibilidades, eles conseguiram resolver o problema, sendo assim, o “praticar” proposto pelo site, além de possibilitar uma aplicação dos conhecimentos estudados anteriormente, também proporcionou a reflexão sobre diferentes estratégias de resoluções de problemas.

Sendo assim, os alunos conseguiram montar uma estratégia para resolver o que foi proposto no problema. A turma con-

seguiu perceber que para fazer uma rotação de formas, uma vez conhecendo os elementos necessários para se fazer uma rotação, bastava apenas fazer a rotação dos vértices da forma em questão, que nesse caso era uma figura geométrica, mais especificamente um triângulo. Vejamos a resposta de um grupo.

Figura 7: Resposta do grupo ao praticar proposto pelo site *Khan Academy*

The image shows a screenshot of a Khan Academy practice page. On the left is a navigation sidebar with a list of topics: 'Rotação de pontos', 'Praticar: Rotação de pontos', 'Determinar rotações', 'Praticar: Determine rotações', 'Rotação de formas', 'Rotação de formas', 'Praticar: Rotações formas' (highlighted in blue), and 'Revisão sobre rotações'. Below the sidebar are links for 'Próxima lição' and 'Reflexões'. The main content area has social media links for Google Sala de aula, Facebook, Twitter, and E-mail. The problem text reads: '△EAR foi rotacionado 180° sobre a origem. Trace a imagem desta rotação.' Below the text is a coordinate plane with x and y axes ranging from -7 to 7. A blue triangle with vertices A(-6, 4), E(-5, -6), and R(-2, 2) is shown. A green triangle, representing the 180-degree rotation, has vertices at (6, -4), (5, 6), and (2, -2). Below the graph are the prompts: 'Você está no caminho certo! Veja uma resolução passo a passo.' and 'Relatar um problema'.

Fonte: Site *Khan Academy*.

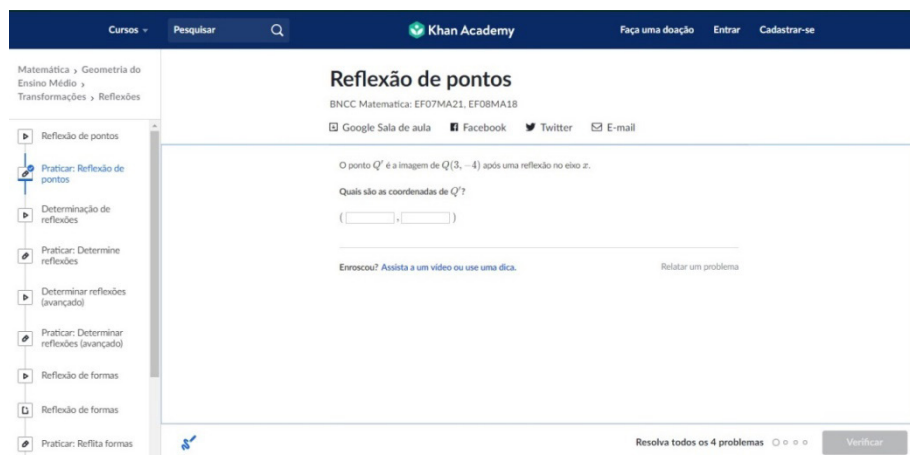
Assim, identificamos que ao estudarem rotação de formas os alunos não apresentaram dificuldades, isso porque os assuntos trabalhados anteriormente deram suporte para os novos conhecimentos, tal que foi construído por partes: primeiro foi a rotação de pontos, depois determinar rotações e por último rotação de formas. A sequência, planejamento e os estudos por parte dos alunos foi de suma importância, levando em consideração a metodologia da Sala de Aula Invertida e o uso das tecnologias, principalmente o site *Khan Academy* e suas propostas de atividades.

Depois de trabalhar a rotação, foi trabalhada a reflexão que segue a mesma construção da rotação.

Primeiro é trabalhado reflexão de pontos, depois determinar reflexão e reflexão de figuras. A única diferença é que nessa seção tem o determinar reflexão avançado. Para tanto, lançamos mão da mesma metodologia da Sala de Aula Invertida e o uso do site *Khan Academy*.

Com relação aos exercícios (praticar) na parte de reflexão de pontos, destaco um exercício que trouxe novamente o uso do plano cartesiano como base de orientação e localização na hora de fazer uma transformação.

Figura 8: Exercício sobre reflexão de pontos no site *Khan Academy*



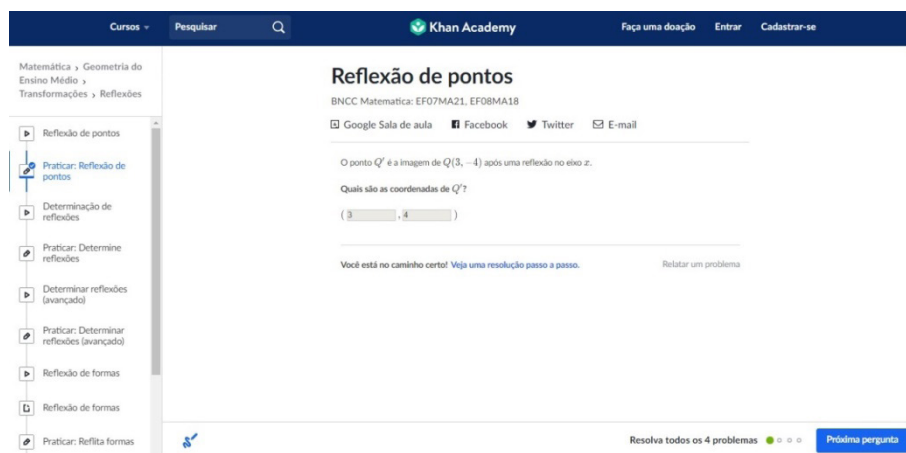
Fonte: Site *Khan Academy*.

A discussão ficou por conta de que para resolver essa questão era necessário desenhar um plano cartesiano para servir de apoio, porém, uma das questões levantadas foi: “sempre que tivermos uma questão semelhante será preciso desenhar o plano cartesiano? Não existe outra forma de responder?”

Na tentativa de propor a reflexão sobre os questionamentos anteriores, solicitamos que um aluno fosse responder o exercício diretamente no site. Vale ressaltar que, em nenhum momento o docente interferiu nas respostas dos alunos e tampouco os outros colegas o fizeram. Após a marcação da resposta, o aluno explicou a sua escolha, apontando e defendendo seus argumentos geométricos. Mais uma vez o exercício do site permitiu acesar conhecimentos já estudados, possibilitando o levantamento de argumentos geométricos na resolução das atividades.

Sendo assim, para responder esse exercício o aluno precisava desenhar o plano cartesiano e marcar o ponto Q' . O aluno solicitado fez isso e marcou a sua resposta, que está representada na figura 9.

Figura 9: Resposta do aluno a partir da atividade proposta pelo site *Khan Academy*



Fonte: Site *Khan Academy*.

Após isso foi utilizado o *GeoGebra* para melhor exemplificar a atividade. Como exemplo, o professor marcou um ponto, solicitou que eles verificassem as coordenadas desse ponto e em seguida fez a reflexão em relação ao eixo x e outra em relação ao eixo y . O objetivo desta demonstração era fazer com que os alunos percebessem que dependendo da reta escolhida (eixo) o que mudava era apenas o sinal de uma das coordenadas. Em seguida, foi a vez dos alunos de tentarem resolver a questão.

Depois de algumas marcações os alunos comentaram que se a reflexão fosse feita em relação ao eixo x , o sinal da ordenada desse ponto mudaria. Se a reflexão fosse em relação ao eixo y , o sinal da abcissa desse ponto é quem mudaria. Sendo assim, identificamos que o site foi utilizado como uma forma de levantamento e comprovação de hipóteses que poderiam ser verificadas a partir do uso do APP *GeoGebra*.

Já em relação a determinar a reflexão, seguiu-se o mesmo raciocínio em relação a determinar rotação. Porém, agora, o desafio seria descobrir onde colocar a reta de reflexão e, além disso, precisaria saber se ela estaria na horizontal ou na vertical. A figura 10 mostra o exercício em relação a determinar reflexão:

Figura 10: Exercício de determinar reflexão a partir do site *Khan Academy*

Matemática > Geometria do Ensino Médio > Transformações > Reflexões

Determine reflexões

BNCC Matemática: EF07MA21, EF08MA18

Google Sala de aula Facebook Twitter E-mail

Trace o eixo de simetria que reflete o quadrilátero $ABCD$ no quadrilátero $A'B'C'D'$.

Resolva todos os 4 problemas Verificar

Fonte: Site *Khan Academy*.

Com relação a esse exercício os alunos passaram algum tempo analisando as figuras a fim de formular/descobrir algum tipo de padrão que poderia ser usado como base para outros tipos de questões semelhantes a esta. Essa proposta de analisar a questão foi colocada com o intuito de incentivar os alunos a identificarem padrões dentro de problemas que podem ser usados em outras questões que necessite de uma estratégia semelhante em sua resolução.

Para finalizar a parte de reflexão, foi trabalhada a reflexão de formas, que como em rotação de formas, uniu as estratégias utilizadas nos exercícios anteriores para assim poderem resolver os novos exercícios. Mais uma vez os alunos não apresentaram dificuldades nessas situações, uma vez que os conhecimentos foram construídos passo a passo e, além disso, foram identificados alguns padrões de estratégias na resolução de algumas situações problemas. Padrões esses que os próprios alunos descobriram

por meio da análise e reflexão no momento da resolução das situações problemas, comprovando assim, seu protagonismo no processo de aprendizagem e o quanto o uso do site *Khan Academy* como proposta de ensino da Matemática pode estimular o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

A fim de mostrar um dos exercícios apresentados nessa parte, quero destacar um exercício que a estratégia utilizada tem ligação direta com a que foi usada na situação de determinar reflexão apresentada anteriormente. Vejamos o exercício representado na figura 22.

Figura 22: Exercício sobre reflexão de formas no site *Khan Academy*

Matemática > Geometria do Ensino Médio > Transformações > Reflexões

reflexões

- Praticar: Determine reflexões
- Determinar reflexões (avanzado)
- Praticar: Determinar reflexões (avanzado)
- Reflexão de formas
- Reflexão de formas
- Praticar: Refleta formas**
- Revisão sobre reflexões
- Reflexão de figuras: eixo de simetria diagonal

Próxima lição
Visão geral sobre transfor...

Refleta formas

BNCC Matemática: EF07MA21, EF08MA18

Google Sala de aula Facebook Twitter E-mail

Plote a imagem do triângulo $\triangle ABC$ após a reflexão na reta l .

Resolva todos os 4 problemas 0 0 0 0 Verificar

Fonte: Arquivo do autor

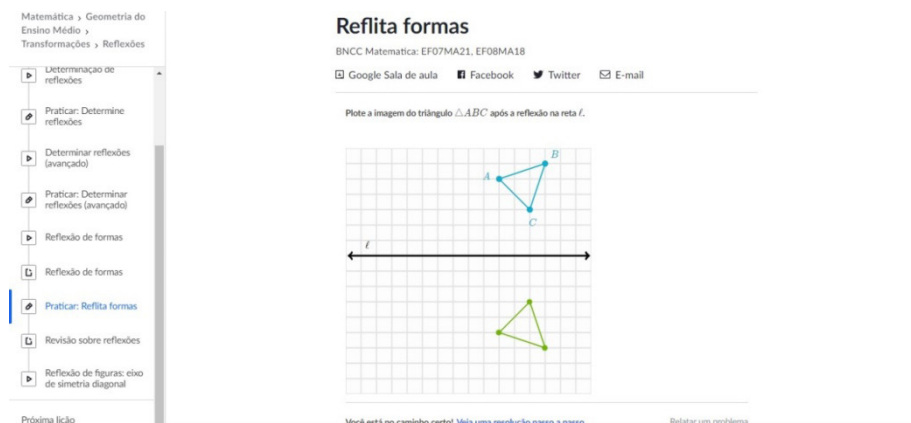
Assim como em rotação de formas, os alunos deveriam mover os vértices do triângulo verde de tal modo que representasse o triângulo azul após a transformação geométrica em relação a l .

Um dos grupos que se voluntariou a responder esse exercício no quadro apontou que para fazer essa reflexão seria ne-

cessário associar cada vértice do triângulo verde a um vértice do triângulo azul, para assim poderem colocá-los em uma mesma distância da reta de reflexão.

Nesse momento é possível identificar que esses alunos utilizaram os conhecimentos construídos nas situações anteriores, e ainda, utilizaram de maneira indireta o raciocínio da situação problema apresentada anteriormente, uma vez que a reta de reflexão precisa ficar no ponto médio dos vértices. A resposta dos alunos está na figura 23.

Figura 23: Resposta dos alunos no site Khan Academy



Fonte: Arquivo do autor

Nessa parte de reflexão os alunos dispuseram da oportunidade de aplicarem os conhecimentos estudados anteriormente em situações problemas, além de desenvolverem estratégias de resoluções, descobertas e verificações de padrões.

Desta feita, o uso do site Khan Academy nas resoluções de problemas sobre transformações geométricas, especificamente sobre a rotação e a reflexão no plano cartesiano, foi de extrema

importância na construção desses conhecimentos. Mas, também, destacamos que o uso do site deu aos alunos maior autonomia e incentivo na construção de seus conhecimentos matemáticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados coletados e analisados podemos afirmar que este trabalho surge na tentativa de contribuir para as discussões sobre transformações geométricas, tanto no âmbito da pesquisa, mas principalmente para a prática dos docentes que já atuam, ou que atuarão no magistério, preocupados com o desenvolvimento das habilidades de geometria de seus alunos.

Também identificamos, por meio desta pesquisa que o uso das tecnologias digitais de comunicação e informação no ensino podem potencializar o desenvolvimento das habilidades dos alunos para aprender geometria, mais especificamente o APP *GeoGebra* e o site *Khan Academy*.

Com relação ao tema da pesquisa, transformações geométricas, verificamos que não existiam muitos estudos anteriores, muito menos relacionados com uso de ferramentas digitais, o que nos motivou ainda mais a pesquisar sobre o assunto.

Por meio da pesquisa foi possível identificar que ao utilizar o APP *GeoGebra* os alunos compreenderam mais facilmente os assuntos sobre rotação e reflexão, pois o APP permite uma dinâmica e interatividade diferenciada entre o aluno e os objetos de aprendizagem da geometria. Os alunos se mostraram motivados e instigados a interagirem nas aulas, inclusive solicitando ao professor que os deixassem usar o APP *GeoGebra* para demonstrar suas hipóteses de resolução das questões propostas.

Vale destacar que o uso da metodologia utilizada pela escola, a Sala de Aula Invertida, foi de extrema importância para que o uso das tecnologias fosse bem aproveitado, visto que possibilitou aos alunos terem contato prévio com os assuntos que seriam estudados em sala, principalmente por meio de vídeo aulas.

Todavia, destaco que esta metodologia deve ser bem mediada pelo docente com a disponibilização de materiais que provoquem, instiguem e desafiem os alunos na busca do conhecimento, caso contrário será fadada ao fracasso. O maior desafio desta metodologia para os docentes deve ser a de deslocar o papel de centralidade do docente (principalmente quando se trata do ensino tradicional) e compreender que o processo de aprendizagem dos alunos é o principal, assim os docentes tem o importante papel de mediador entre o aluno e o conhecimento.

Em suma, identificamos que, embora a geometria seja vista pelos alunos como algo difícil e complexo e que venha sendo negligenciado seu ensino ao longo da história e nos livros didáticos, ao nos apropriarmos do uso das tecnologias podemos transformar esta realidade de forma positiva.

A presente pesquisa mostrou que trabalhar o conteúdo de transformações geométricas utilizando o APP *GeoGebra* e o site *Khan Academy* trouxe resultados positivos para os alunos, por meio do levantamento e comprovação de hipóteses, construção da autonomia na busca de conhecimentos e trabalho coletividade.

Deixamos como reflexão, para possíveis outras pesquisas, algumas indagações: i) Como seria o uso do APP *GeoGebra* em outros conteúdos da área de geometria? ii) As propostas do site

Khan Academy poderiam auxiliar outras áreas da Matemática? iii)
Como desenvolver a metodologia da Sala de Aula Invertida em aulas de Matemática em escolas da rede pública de ensino?

REFERÊNCIAS

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

CHRISTENSEN, Clayton M.; HORN, Michael B.; STAKER, Heather. **Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos**. Traduzido para o Português por Fundação Lemann e Instituto Península. Clayton Christensen Institute: maio, 2013.

LORENZATO, Sergio. **Porque não ensinar Geometria?** *In: A Educação Matemática em Revista*. Blumenau: SBEM, ano III, n. 4, 1995, p. 3-13.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências?** *In: Zetetike*. Campinas, v. 1, n. 1, mar. 1993, p. 7-17.

ROCHA, Júlio Max Xavier da. **Tópicos de geometria analítica plana no software geogebra sob o modelo de sala de aula invertida**. Vitória da Conquista - BA, 2019. 88 f. (Dissertação) Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista - BA, 2019.

SANTOS, Neylane Lobato dos. **Sala de aula invertida: um experimento no ensino de Matemática**. Santarém, 2019. 106 f. Dissertação de Mestrado Programa de Pós-graduação Matemática em Rede Nacional - PROFMAT. Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará. Santarém, 2019.

VALENTE, José Armando. **A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado**: uma experiência com a graduação em midialogia. *In*: BACICH, Lilian. MORAN, José. (Org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

5

O PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA (PRP): RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NO CONTEXTO DE ENSINO REMOTO

Jaynara Ervelin da Silva Melo
José Eudes Vieira Júnior
Miriam da Silva Pereira

Neste trabalho, apresentamos algumas experiências do Programa Residência Pedagógica, especificamente do subprojeto da Matemática durante os anos de 2020 e 2021. Nossa intenção principal é destacar como algumas atividades precisaram ser adaptadas e repensadas para o contexto do ensino remoto. Além disso, queremos apresentar algumas reflexões sobre como esta nova realidade afetou os processos de ensino e aprendizagem nas turmas onde as atividades do projeto foram desenvolvidas.

Programa Residência Pedagógica

O Programa Residência Pedagógica (PRP) foi criado em 2018 pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), tendo como objetivo contribuir com a formação dos discentes dos cursos de licenciatura. Além disso, visa estimular a ampliação e consolidação da relação entre as Instituições de Ensino Superior (IES) e as escolas da Educação Básica.

Para participar do PRP, as IES devem apresentar projetos inovadores que estimulem a articulação entre a teoria e a prática nos cursos de licenciatura. Para tanto, é imprescindível que a implementação e a condução aconteçam em parceria com as redes públicas de Educação Básica. Os projetos devem ter duração de dois anos com a carga horária de execução dividida entre a preparação dos residentes para a participação no programa e a formação dos professores supervisores.

A primeira edição foi regulamentada através do edital Capes nº 06/2018 e a segunda edição pelo edital Capes nº 01/2020. Em ambos os editais, destaca-se que o PRP é uma ação que integra a Política Nacional de Formação de Professores. Com efeito, tem como um dos objetivos o fortalecimento da contribuição das redes de Educação Básica na formação de professores. As atividades do projeto, em sua segunda edição, estavam previstas para serem realizadas de maneira presencial. Porém, com a emergência de saúde pública causada pela Covid-19, o projeto teve sua implementação adiada e, quando implementado, as atividades tiveram que ser adaptadas para serem desenvolvidas de maneira remota.

Em sua segunda edição, o PRP tem duração de 18 meses, sendo divididos em três módulos com carga horária de 138 horas, totalizando 414 horas de atividades. As atribuições dos residentes são agrupadas em três eixos: ambientação, observação semiestruturada e regência. É fundamental o acompanhamento da rotina escolar, das atividades de planejamento pedagógico e da forma como a escola se relaciona com a comunidade na qual está inserida.

O PRP na UFPB

A Universidade Federal da Paraíba (UFPB) submeteu o projeto institucional para participação no PRP em ambos editais. Em particular, o curso de Licenciatura em Matemática da UFPB do campus I contribuiu com subprojetos nas duas edições. No segundo edital, as atividades foram desenvolvidas na Escola Cidadã Integral Técnica Presidente João Goulart (ECIT Presidente João Goulart), denominada escola-campo.

Compõem o subprojeto de Matemática no campus I da UFPB: a professora orientadora, vinculada ao Departamento de Matemática da UFPB; a professora preceptora, que é uma das responsáveis pela disciplina de Matemática na escola-campo; 8 (oito) licenciandos bolsistas e 2 (dois) licenciandos voluntários.

As Escolas Cidadãs Integrais começaram a ser implementadas na Paraíba no ano de 2016. Esta ação está alinhada ao Plano Nacional de Educação (PNE), que estabelece a meta de oferecer educação em tempo integral em, no mínimo, 50% das escolas públicas brasileiras. A escola-campo é uma das 229 escolas que fazem parte do Programa de Educação Integral na Paraíba, criado pela Lei Estadual nº 11.100/2018. Além disso, a escola atua na Educação Profissional, ou seja, oferece Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio.

As ECITs funcionam em ambos os turnos (manhã e tarde), devendo os professores cumprir uma carga horária de 40 horas semanais integralmente na escola em que estiver lotado. Neste modelo de formação, os estudantes são incentivados a construir seu Projeto de Vida, de forma a contribuir para a sua formação cidadã. Assim,

A proposta de Escola Cidadã Integral também está inserida nas Unidades de Medidas Socioeducativas do Estado da Paraíba, e funcionam levando em consideração as especificidades e necessidades dos/as socioeducandos/as, inclusive a partir de um desenho curricular que privilegia a Parte Diversificada, com ênfase no Projeto de Vida. (PARAÍBA, 2021a, p.36)

O projeto das ECITs objetiva o desenvolvimento integral dos discentes, contemplando a Formação Acadêmica de Excelência, Formação de Competências para o Século XXI e Formação para a Vida. Além disso, podemos salientar que:

A rotina escolar se inicia com acolhimento diário, o desenvolvimento das disciplinas da Parte Diversificada, BNCC e Práticas Educativas, como Tutoria e Clubes de Protagonismo. Todas as atividades desenvolvidas são planejadas semanalmente a partir das áreas, acompanhadas pelo/a coordenador/a pedagógico/a. (PARAÍBA, 2021a, p.36).

Visando atender às particularidades do modelo integral, além das aulas regulares, a preceptora ministrava aulas de outro componente curricular denominado propulsão. O objetivo da propulsão é minimizar possíveis lacunas na formação matemática dos discentes detectadas em avaliação diagnóstica prévia. Podemos considerar essa atividade como “uma ação emergencial que visa promover as habilidades básicas não desenvolvidas no ano escolar anterior ao do ano/série em curso, em consonância com as diretrizes do processo de recuperação da aprendizagem.” (PARAÍBA, 2021a, p. 28).

O material “Matriz de Habilidades de Propulsão”, desenvolvido pela Secretaria de Estado da Educação, da Ciência

e Tecnologia da Paraíba (SEECT/PB) no ano de 2021, tem como objetivo “amenizar os impactos na aprendizagem, advindos da interrupção das aulas presenciais” (PARAÍBA, 2021b, p. 2). Foi norteador pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), Índice de Desenvolvimento da Educação da Paraíba (IDEPB) e pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). O documento ainda destaca que foram feitas algumas adequações quando comparado aos documentos oficiais supracitados, de modo a facilitar a visualização do docente e evitar repetições de habilidades e/ou descritores (PARAÍBA, 2021b).

Diante dos resultados obtidos no processo de diagnose, as habilidades que deveriam ser priorizadas na 3^o série do Ensino Médio foram distribuídas nas seguintes áreas: Números e Álgebra, contendo 5 (cinco) habilidades; Geometria e Medidas, contendo 4 (quatro) habilidades; e Estatística e Probabilidade, contendo 2 (duas) habilidades. As atividades de propulsão ocorriam na ECIT João Goulart uma vez por semana, mais especificamente nas quintas-feiras, no turno da tarde, com duração média de 50 minutos e transmitidas via Google Meet.

Em Números e Álgebra, podemos destacar uma ênfase concernente à resolução de problemas algébricos, como também à interpretação de contextos de natureza socioeconômica que envolvam conceitos matemáticos. Na área de Geometria e Medidas, o foco está no conteúdo de Geometria Analítica. Em Estatística e Probabilidade, por sua vez, destaca-se a interpretação e análise de gráficos, de modo a identificar inadequações em diferentes situações.

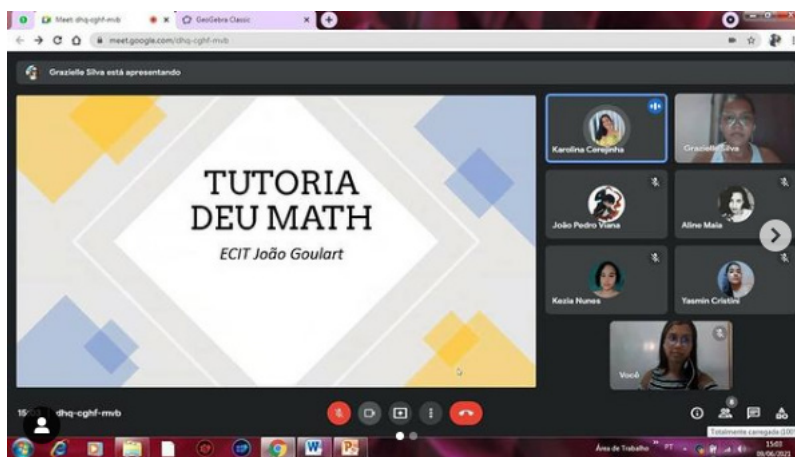
No ano de 2020, em decorrência da emergência de saúde pública causada pela Covid-19, foram suspensas todas as atividades presenciais de ensino público e privado na cidade de João Pessoa a partir do mês de março. Dessa forma, as atividades da escola-campo, nos anos de 2020 e 2021, foram adaptadas para serem realizadas de maneira remota usando ferramentas da Tecnologia da Informação. A preceptora desenvolvia atividades no formato físico para os alunos que não tinham acesso à internet. Dessa forma, os educandos poderiam buscar o material na escola e responder as atividades para que, em seguida, o docente responsável fizesse a sua respectiva análise e correção.

Atividades desenvolvidas pelos residentes

Os residentes tiveram acesso aos documentos que normatizam o funcionamento das ECITs e ao Projeto Pedagógico da Escola, que foi elaborado nos anos de 2010/2011. Posteriormente, começaram a acompanhar as aulas ministradas pela preceptora e, como sugerido pela divisão da carga horária do PRP, a participar da ministração de aulas regulares e da atividade de propulsão.

Além das atividades regulares que já aconteciam na escola, os residentes desenvolveram um projeto de tutoria que foi denominado "*Deu Math*". As aulas aconteciam nas terças-feiras, às 14h, com duração de uma hora. Na Figura 1, ilustramos uma das aulas de tutoria. Esse projeto visava retomar o conteúdo apresentado e discutir a solução dos exercícios propostos nas aulas regulares. Caso houvesse tempo hábil, os residentes também discutiam questões do Enem que estivessem relacionadas com o conteúdo estudado.

Figura 1: Aula de tutoria.



Fonte: Jaynara Ervelin da Silva Melo (2021).

Ademais, nas aulas de tutoria os alunos da escola-campo tiveram contato com softwares educacionais, como o *Geogebra*. Em tal caso, foi possível perceber o interesse pela ferramenta e, conseqüentemente, o seu uso se tornou frequente durante as aulas para a resolução dos exercícios. Durante o semestre letivo, o dia de realização da tutoria passou por uma readequação. Como o projeto e as aulas regulares aconteciam às terças-feiras, ainda que em turnos diferentes, os discentes não tinham tempo suficiente para estudar o conteúdo ou tentar responder às questões propostas. Pensando nisso, as aulas da tutoria foram transferidas para as quartas-feiras.

Destacamos que o planejamento de todas as atividades de ministração de aulas era exposto e compartilhado com todos os membros do projeto, geralmente com uma ou duas semanas de antecedência da apresentação. Dessa forma, os integrantes po-

deriam acrescentar suas sugestões, críticas ou propostas de adequação para que o plano de aula pudesse ser aprimorado.

Por fim, todas as atividades do PRP foram desenvolvidas de maneira remota, o que proporcionou aos membros do projeto a oportunidade de refletir e construir estratégias didáticas, objetivando o uso positivo e eficiente da internet e de ferramentas computacionais.

A atividade de ministração das aulas regulares

O conteúdo trabalhado nas aulas de matemática durante o primeiro semestre do ano letivo de 2021 da escola-campo foi Geometria Analítica. Havia uma aula por semana com duração de 1 (uma) hora e 40 (quarenta) minutos, sempre com alternância do ministrante entre os residentes e a preceptora. O trabalho foi desenvolvido em 4 (quatro) turmas da 3^o série do Ensino Médio, compreendendo cerca de 90 (noventa) alunos matriculados. Nesse tempo, cada residente pôde observar e atuar diretamente no desenvolvimento das habilidades e competências previstas neste ramo da matemática.

Certamente, o trabalho de um professor não se resume ao momento específico da aula. Há um importante trabalho prévio que conduz o profissional docente à construção do enredo do ensino. É preciso, antes de tudo, definir objetivos, traçar metas de aprendizagens, configurar procedimentos e métodos de transmissão dos conteúdos que, em consonância e sinergia, buscam tornar o aluno capaz de entender novos conceitos e adquirir ou aprimorar habilidades. O plano de aula é o instrumento utilizado pelo professor para definir os objetivos, elencar os conteúdos

a serem abordados e organizar e sistematizar as ações pedagógicas que serão empregadas. Em tal caso, indubitavelmente há uma atenção especial para a maneira como os conteúdos serão apresentados e, conseqüentemente, recebidos pelos estudantes.

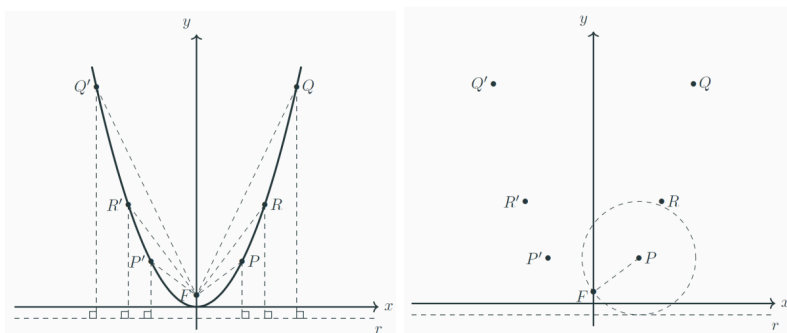
No contexto do ensino remoto, por certo, ao planejar a aula o professor precisa levar em consideração o fato de que do outro lado da conexão há um estudante contemplando uma tela de celular ou computador. O método para transmitir os conteúdos deve ser escolhido de modo a reter a atenção do aluno enquanto ele tem na sua frente numerosas opções de distração. Além disso, devemos considerar a associação entre o excesso do chamado tempo de tela e o desenvolvimento cognitivo. “O tempo de uso diário ou a duração total/dia do uso de tecnologia digital deve ser limitado e proporcional às idades e às etapas do desenvolvimento cerebral-mental-cognitivo-psicossocial das crianças e adolescentes.” (SANTANA; RUAS; QUEIROZ, 2021, p. 175).

Com efeito, uma maneira de suavizar o processo de ensino remoto seria o professor apresentar sua tela com slides ou um arquivo de texto previamente preparado, fazendo com que o tempo da aula seja melhor aproveitado. Essa foi a maneira mais usada em todas as aulas durante a residência. Porém, ao aplicar esse método ocorre uma forte limitação das ações do docente, que passa a depender dos aparelhos tecnológicos à disposição e tem suas intervenções quase que restritas ao material previamente concebido. Tirar dúvidas dos alunos pode se tornar uma tarefa árdua e inviável durante aulas remotas, principalmente quando os questionamentos estão relacionados com conceitos da matemática.

Os objetos matemáticos são construídos a partir de fundamentos sólidos procedentes de axiomas e proposições comprovadas. Como resultado, sucede-se a definição na qualidade de acabamento do processo de criação do objeto. Por exemplo, o par ordenado, definido como o conjunto, surge na Teoria dos Conjuntos para expressar de forma exata e com disposição ordenada os elementos relacionados através de uma função. Dessa forma, é possível saber qual elemento é entrada e qual elemento é saída de uma relação dada. Em suma, é fundamental que o professor de matemática, antes de abordar a definição, idealize o objeto juntamente com os alunos para constituir a necessidade e o contexto daquele conceito.

No ensino da Geometria Analítica, temos várias definições que podem ser abordadas seguindo essa linha de pensamento. Antes de definir uma parábola, por exemplo, é importante mostrar as relações entre o ponto fixado (foco), a reta fixada (diretriz) e os pontos que formam a parábola. Em tal caso, deve-se explicar que os pontos da parábola estão à mesma distância do ponto e reta fixados. Podemos observar, na Figura 2, o passo a passo da construção conjunta da parábola realizada em uma aula na escola-campo.

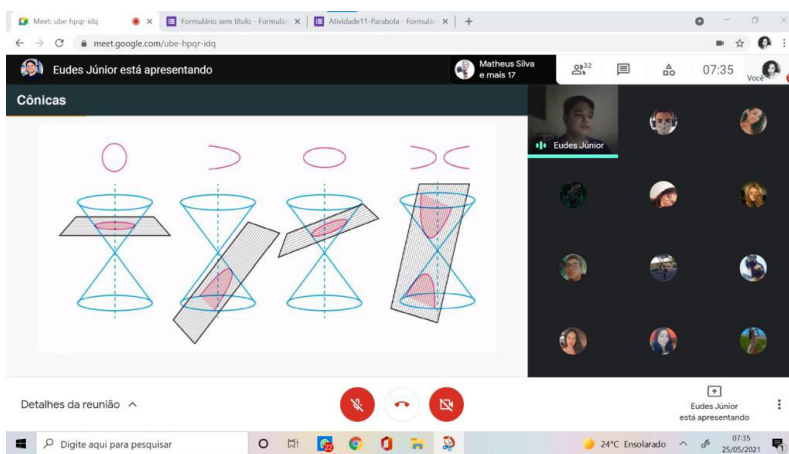
Figura 2: Parábolas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Durante a elaboração do material da aula, torna-se indispensável a construção de figuras como as representadas acima. Para mostrar cada detalhe das formas geométricas e suas relações, muitas vezes não são suficientes as imagens de livros ou as comumente encontradas na internet. O professor, então, precisa elaborar o material de aula de forma completa e de modo a conter as construções que atendam as demandas do conteúdo e que supram as necessidades dos alunos. No entanto, fazer isto em toda aula de Geometria Analítica tomaria muito tempo e energia do docente. Segue que, na maior parte, estes importantes conceitos matemáticos serão tratados na limitação de imagens prontas retiradas de livros didáticos ou internet. As aulas de geometria, como a indicada na Figura 3, no ensino remoto sofrem muitas limitações devido à dificuldade de se trabalhar com todos os aspectos das figuras e suas relações.

Figura 3: Aula de Geometria Analítica.



Fonte: Aline de Araújo Maia (2021).

Ainda que o professor adquira materiais tecnológicos que visam a atenuar esse problema, como uma mesa digitalizadora ou um tablet, os alunos têm muita dificuldade de conceber aquela estrutura geométrica quando se encontram limitados a vê-la por uma tela. Ou mesmo limitados a enxergar o professor formar a figura.

Durante as aulas de tutoria da escola-campo, ouvimos relatos de alunos que, mesmo entendendo a definição, tinham dificuldades para desenhar e posicionar no plano cartesiano a parábola, a elipse, etc. Nota-se que delimitar o ensino de geometria à visualização remota tem impactos na aprendizagem dos alunos. Presumivelmente, a aula não incita a imaginação dos estudantes e, conseqüentemente, dificulta o desenvolvimento de competências mais complexas, como representação e abstração.

É importante destacar que os residentes estão vivenciando o ensino remoto pelas duas perspectivas: aluno e professor. Enquanto alunos, sabemos como é difícil acompanhar e, principalmente, apreender os conteúdos de uma aula pré-moldada que não contempla as relações, construções e conceitos matemáticos de forma abrangente e com as representações pertinentes. Com efeito, tentamos na preparação das aulas do projeto elaborar o material mais completo possível, explicitando todas as relações entre os objetos e visando o mínimo de improviso diante das limitações citadas.

Além das dificuldades já elencadas que foram percebidas tanto no ensino quanto na aprendizagem remota, tivemos um problema constante nas aulas ministradas: a baixíssima interação dos alunos. A causa para a acanhada participação nos momentos síncronos pode estar além da desmotivação ou indiferença com os conteúdos matemáticos. Equipamentos tecnológicos precários e dificuldade para presenciar efetivamente a aula devido situações adversas na moradia do aluno foram algumas circunstâncias relatadas durante as aulas. Além disso, apesar do aumento do percentual de alunos com acesso à internet registrado nos últimos anos, o Brasil ainda possui 4,3 milhões de estudantes sem utilizar o serviço. Desse número, 95,9% são alunos de escolas públicas (BARROS, 2021).

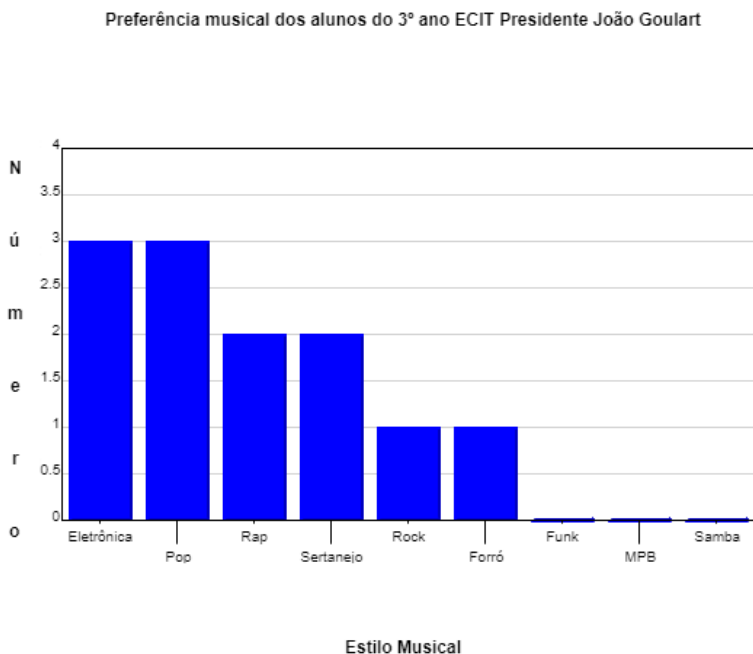
A dificuldade em obter uma intercomunicação eficiente com os educandos foi especialmente notada no segundo semestre do ano letivo de 2021 da escola-campo, quando passamos a ensinar Estatística. O ensino da Estatística está ligado ao desenvolvimento do letramento estatístico, isto é, a habilidade de in-

interpretar, analisar criticamente e comunicar informações estatísticas. Ademais, a BNCC não se limita à análise e interpretação de gráficos, orientando a prática de pesquisas amostrais visando o aprimoramento do pensamento estatístico. Segundo a BNCC:

Para o desenvolvimento de habilidades relativas à Estatística, os estudantes têm oportunidades não apenas de interpretar estatísticas divulgadas pela mídia, mas, sobretudo, de planejar e executar pesquisa amostral, interpretando as medidas de tendência central, e de comunicar os resultados obtidos por meio de relatórios, incluindo representações gráficas adequadas. (BRASIL 2018, p. 528).

Apesar do empenho dos residentes e da preceptora para realizar atividades que demandam a participação ativa dos alunos, poucos efetivamente cooperavam. Na Figura 4, podemos observar um gráfico de barras construído durante uma aula de representação de dados. O residente que atuava na aula explicou as etapas de um ciclo investigativo e sugeriu uma pequena pesquisa sobre os gostos musicais dos alunos. Ao fim da aula, após aprenderem os tipos de representações, foi proposto que os discentes iriam escolher a melhor forma de apresentar os dados coletados. No entanto, percebe-se que apenas 12 (doze) dos cerca de 30 (trinta) alunos presentes na sala virtual compartilharam sua inclinação musical.

Figura 4: Gráfico de barras construído na aula.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Não podemos afirmar que caso esta mesma aula fosse presencial teríamos uma participação ativa de todos os alunos da sala. Entretanto, certamente o docente teria maiores possibilidades de obter êxito com um trabalho determinado a estimular os alunos à colaboração.

Até então, relatamos as experiências vivenciadas durante o ensino remoto pelos residentes, com o foco no processo específico de ensino. No entanto, não há como falar de ensino sem abordar a avaliação da aprendizagem. De fato, a construção dos conhecimentos escolares e da aprendizagem significativa demanda fundamentalmente que os educandos sejam avaliados continuamente (BOAS; SOARES, 2016).

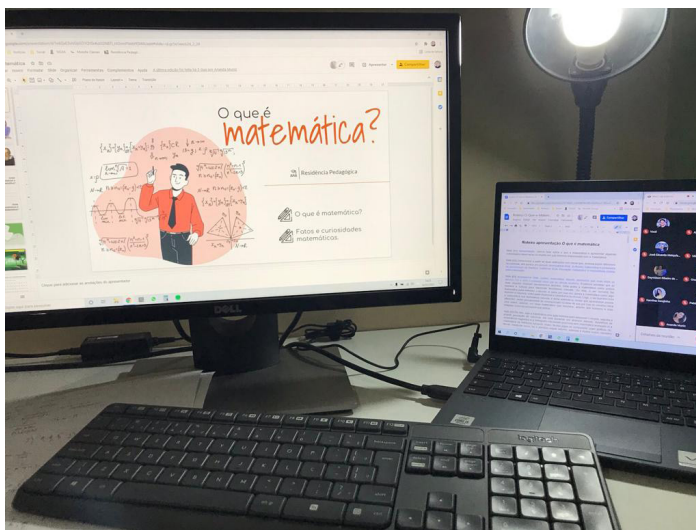
Durante as aulas do PRP, os alunos da escola-campo foram avaliados a partir de uma ferramenta digital, o *Google Forms*. Ao término de cada aula, a preceptora disponibilizava através do *WhatsApp* o link do formulário contendo questões que abordavam os conteúdos dados. Não havia provas objetivas que contemplassem todo o conteúdo do bimestre. Portanto, o instrumento avaliativo eram os formulários, e a nota final era o somatório das pontuações obtidas pelos alunos. Além disso, a presença nas aulas e nas atividades extras, como em minicursos ou palestras, também integrava a nota final.

Uma linha interessante de pesquisa seria analisar a pertinência e eficácia do instrumento e dos critérios avaliativos empregados durante o ensino remoto na escola-campo. Com efeito, se o processo for eficiente, cria-se uma alternativa para avaliar a aprendizagem dos alunos no ensino presencial.

Ainda que, em alguns momentos, o ensino remoto possa transmitir a sensação de baixa aprendizagem e envolvimento dos alunos nas aulas, é preciso apontar alguns benefícios e, principalmente, os impactos que essa prática de ensino seguramente provocará no profissional docente. Cada vez mais os profissionais de todos os ramos terão que lidar com as tecnologias digitais no seu dia a dia. A dinamicidade nas relações sociais modernas demanda não só um novo conjunto de habilidades, mas também características pessoais agregadas ao trabalho, como desenvoltura e prontidão para a comunicação e para a solução de problemas. Ainda que isso possa ser visto como algo negativo, dado que certamente haverá aumento da carga horária de trabalho de forma indireta, no competitivo mercado da educação isto signi-

fica que professores terão que criar estratégias de ensino, aprendizagem e avaliação que ultrapassam as barreiras da escola. Na Figura 5, podemos ver o local de trabalho de um dos residentes.

Figura 5: Ambiente de trabalho no ensino remoto.



Fonte: José Eudes Vieira Júnior (2021).

Neste sentido, novos procedimentos educativos tendem a ser implementados, como a sala de aula invertida, a aplicação de atividades de modo assíncrono, o uso de aplicativos e websites voltados para a educação, entre outros. Durante o ensino remoto, os professores tiveram a oportunidade de conhecer diversos dispositivos e aplicações tecnológicas que, sem dúvida, facilitam o trabalho do profissional docente.

Salas virtuais como o *Google Classroom* ou *Moodle Classes* serão cada vez mais comuns, visto que agregam em um único ambiente uma gama de possibilidades para o professor se conectar com o aluno. Aplicações como *Geogebra* e *Desmos* tendem

a ser utilizadas de modo a auxiliar no ensino da geometria, pois permitem, por exemplo, que o aluno construa as figuras geométricas e experimente ativamente as transformações geométricas decorrentes das alterações em coeficientes das equações. Isso certamente pode assistir o discente na compreensão ampla de uma expressão algébrica ao realizar a assimilação visual do objeto através da geometria.

É razoável afirmar que os processos educativos estão passando por transformações e trilharão caminhos que foram fomentados pelas decorrências e efeitos da pandemia, como o isolamento social e o aumento do uso das tecnologias educacionais. Com os aprendizados obtidos durante este período e diante das inúmeras oportunidades proporcionadas pelo meio digital, podemos esperar uma maior integração entre o ensino regular e o ensino remoto.

Referências

BARROS, A. **Internet chega a 88,1% dos estudantes, mas 4,1 milhões da rede pública não tinham acesso em 2019**. Agência IBGE Notícias, Rio de Janeiro, 2021, 14/04/2021. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/30522-internet-chega-a-88-1-dos-estudantes-mas-4-1-milhoes-da-rede-publica-nao-tinham-acesso-em-2019>>. Acesso em: 01/10/2021.

BOAS, B. M. F. V.; SOARES, S. L. **O lugar da avaliação nos espaços de formação de professores**. Cadernos CEDES, v. 36, p. 239-254, 2016.

BRASIL, M. d. E. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

SANTANA, MI; RUAS, MA; QUEIROZ, PHB. **O impacto do tempo de tela no crescimento e desenvolvimento infantil.** Revista Saúde em Foco – Edição nº 14, p. 169-179, 2021.

PARAÍBA (Estado). Secretaria da Educação e da Ciência e Tecnologia. **Diretrizes Operacionais.** Paraíba: Secretaria da Educação e da Ciência e Tecnologia, 2021a.

PARAÍBA (Estado). Secretaria da Educação e da Ciência e Tecnologia. **Matriz de Habilidades de Propulsão,** Paraíba: Secretaria da Educação e da Ciência e Tecnologia, 2021b.

SORE OS AUTORES

Amanda Costa Silva	Graduanda do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). E-mail: amandaacs9@gmail.com
Ana Victoria Leite Monteiro	Graduanda em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). E-mail: aninha1vivi@gmail.com
Edembergue Lima da Silva	Licenciando em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e pós-graduação lato sensu em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica (DocentEPT), em nível de especialização, pelo Instituto Federal da Paraíba (IFPB). E-mail: edemberguelima@gmail.com
Edson de Souza Silva	Licenciatura em Matemática em andamento pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Bolsista do Programa de Iniciação Científica (PIBIC) intitulado “Introdução à Análise Funcional”. E-mail: edson.souza@academico.ufpb.br

<p>Gabriel Frazão Torres</p>	<p>Licenciatura em Matemática em andamento pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Atuou como Bolsista do Programa de Iniciação à docência (PI-BID). E-mail: gabriel.fraza@academico.ufpb.br</p>
<p>Higor Alexandre Martins de Araújo</p>	<p>Licenciando em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB. E-mail: alexanderanderusen@gmail.com</p>
<p>Ismael Santos do Nascimento</p>	<p>Licenciado em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Pós-graduando em Ensino de Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul - Virtual. Atualmente atua como professor de Matemática do Ensino Básico pelo Governo do Estado da Paraíba. E-mail: ismael.sn.mat@gmail.com</p>

<p>Ivanildo Severino Ferreira Júnior</p>	<p>Licenciando em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Tem experiência na área de Análise matemática, tendo concluído iniciações científicas nas áreas de Teoria da Medida, Análise Funcional e Teorias do Grau. Tem interesse em pesquisar sobre jogos matemáticos. E-mail: ivanildo.junior016@gmail.com</p>
<p>Jaynara Ervelin da Silva Melo</p>	<p>Licenciada em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Participou do Programa Residência Pedagógica na UFPB. Atualmente é professora da rede privada de ensino em João Pessoa (JP/PB). E-mail: ervelinjaynara@gmail.com</p>
<p>João Vieira da Silva Neto</p>	<p>Bacharel em Engenharia Ambiental pela Faculdade Internacional da Paraíba (FPB) e Especialista em Geoprocessamento pelas Faculdades Integradas de Patos (FIP). Graduando em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e graduando em Bacharelado em Engenharia Civil pelo Instituto Federal da Paraíba (IFPB). E-mail: netosvj@gmail.com</p>

<p>José Alexandre do Nascimento</p>	<p>Licenciado em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba(UFPB). Aluno voluntário na organização das Olimpíadas Peseense de Matemática (OPM) nos anos de 2017 e 2018. Aluno bolsista no Programa de Iniciação Científica em Noções Básicas em Topologia Geral no ano de 2017 e 2018. Atuou como professor de Matemática do ensino fundamental (anos finais) nos anos de 2019 a 2021. E-mail: alexandre.sfi@hotmail.com</p>
<p>José Eudes Vieira Júnior</p>	<p>Licenciado em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba UFPB. Participou do Programa Residência Pedagógica na UFPB. Pós-graduando em Ensino de Matemática/ Cruzeiro do Sul. Atualmente é professor da rede privada de ensino em João Pessoa (JP/PB). E-mail: eudesvjr@gmail.com</p>
<p>Maria Aparecida Juvito da Silva</p>	<p>Licencianda em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba. E-mail: aparecidajuvito@gmail.com</p>

<p>Miriam da Silva Pereira</p>	<p>Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual Paulista - Júlio de Mesquita Filho UNESP/PP, mestre em Matemática pela UNESP/RP e Doutora em Matemática pela Universidade de São Paulo ICMC-USP. Professora Associada do Departamento de Matemática (DM) na Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Atualmente é coordenadora dos cursos de graduação em Matemática desta instituição E-mail: msp@academico.ufpb.br</p>
<p>Pedro da Silva Bezerra</p>	<p>Licenciando em matemática pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Foi aluno bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PI-BID). E-mail: pedrosilva321p2@gmail.com</p>
<p>Severino Felipe dos Santos Neto</p>	<p>Graduando do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Foi monitor bolsista da disciplina de Cálculo I no período de 2021.1. E-mail: sev.felipesantos@gmail.com</p>

Vinicius Martins Varella

Licenciado em Matemática pela Universidade Castelo Branco UCB/RJ e licenciado em Pedagogia pelas Faculdades Integradas Simonsen (FIS)/RJ. Cursou Mestrado e Doutorado em Educação pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professor Adjunto do Departamento de Metodologia da Educação (DME), na Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Leciona as disciplinas de Ensino de Matemática na Pedagogia e Estágio Supervisionado na Licenciatura em Matemática. E-mail: varella-vinicius@gmail.com

