

RODRIGO SYCHOCKI DA SILVA

ORGANIZADOR

AÇÕES E PROPOSIÇÕES COM O
USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

EXPERIMENTOS, REFLEXÕES
E APRENDIZADOS DE/PARA
QUEM ENSINA MATEMÁTICA



RODRIGO SYCHOCKI DA SILVA

ORGANIZADOR

AÇÕES E PROPOSIÇÕES COM O
USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

EXPERIMENTOS, REFLEXÕES
E APRENDIZADOS DE/PARA
QUEM ENSINA MATEMÁTICA



casaletras

Porto Alegre

2024

Copyright ©2024 do organizador.

Os dados e conceitos emitidos nos trabalhos, bem como a exatidão das referências bibliográficas, são de inteira responsabilidade do(s) seu(s) autor(es).

LICENCIADA POR UMA LICENÇA CREATIVE COMMONS



Atribuição - Não Comercial - Sem Derivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)

Você é livre para:

Compartilhar - copie e redistribua o material em qualquer meio ou formato. O licenciante não pode revogar essas liberdades desde que você siga os termos da licença.

Atribuição - Você deve dar o crédito apropriado, fornecer um link para a licença e indicar se foram feitas alterações. Você pode fazê-lo de qualquer maneira razoável, mas não de maneira que sugira que o licenciante endossa você ou seu uso.

Não Comercial - Você não pode usar o material para fins comerciais.

Não-derivadas - Se você remixar, transformar ou desenvolver o material, não poderá distribuir o material modificado.

Sem restrições adicionais - Você não pode aplicar termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam legalmente outras pessoas a fazer o que a licença permite.

Este é um resumo da licença atribuída. Os termos da licença jurídica integral está disponível em:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

EXPEDIENTE:

Projeto gráfico, diagramação e capa:

Editora Casalettras

Revisão técnica e linguística:

Éverson Pereira da Silva

Editor:

Marcelo França de Oliveira

CONSELHO EDITORIAL

Dr. Airton Pollini

Université Haute-Alsace, Mulhouse, França

Dr. Amurabi Oliveira

Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC

Dr. Aristeu Lopes

Universidade Federal de Pelotas/UFPeL

Dr. Elio Flores

Universidade Federal da Paraíba/UFPB

Dr. Francisco das Neves Alves

Universidade Federal do Rio Grande/FURG

Dr. Fábio Augusto Steyer

Universidade Estadual de Ponta Grossa/UEPG

Dr. Giorgio Ferri

Università degli Studi "La Sapienza", Roma, Itália

Dr^a Isabel Lousada

Universidade Nova de Lisboa

Dr. Jonas Moreira Vargas

Universidade Federal de Pelotas/UFPeL

Dr. Luiz Henrique Torres

Universidade Federal do Rio Grande/FURG

Dr. Manuel Albaladejo Vivero

Universitat de València, Espanha

Dr^a Maria Eunice Moreira

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/

PUCRS

Dr. Moacyr Flores

Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Sul/

IHGRGS

Dr^a Yarong Chen

Beijing Foreign Studies University, China

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Ae84 Ações e proposições com o uso das tecnologias digitais na educação matemática: experimentos, reflexões e aprendizados de/para quem ensina Matemática / Rodrigo Sychocki da Silva (Org.). [Recurso eletrônico] Porto Alegre: Casalettras, 2024.

210 p.

Bibliografia

ISBN: 978-65-5220-004-4

1. Educação - 2. Ensino de Matemática - 3. Formação continuada de professores - 4. Tecnologias digitais - I. Silva, Rodrigo Sychocki da - II. Título.

CDU:371.8

CDD-370


casalettras

EDITORIA CASALETTRAS

R. Gen. Lima e Silva, 881/304 - Cidade Baixa

Porto Alegre - RS - Brasil CEP 90050-103

+55 51 3013-1407 - contato@casalettras.com

www.casalettras.com

Contribuições do pensar-com-o-GeoGebra na exploração de questões matemáticas

CARLA JARDIM FIRPO DA SILVA
LETÍCIA SÓRIO SARAIVA
PAULA BEATRIZ DA SILVA SERPA

Introdução

A possibilidade de manipular objetos e figuras geométricas com o uso do mouse é uma das principais características em um ambiente de geometria dinâmica, possibilitando explorar e construir diversas transformações de figuras geométricas. O software GeoGebra é um aplicativo de Matemática muito utilizado para esses fins, permitindo que estudantes explorem situações-problema e construam conjecturas sobre o conteúdo que estão estudando ou o problema que estão resolvendo. Conforme Da Silva e Penteadó (2009), suas características possibilitam a criação de cenários para atividades investigativas por meio das quais os estudantes podem verificar propriedades de uma figura em um processo e de forma mais ágil.

Diante disso, neste capítulo nos propomos a investigar a seguinte pergunta: Quais as contribuições do pensar-com-o-GeoGebra para a resolução de questões originais e semelhantes ao Concurso Canguru de Matemática? Na tentativa de responder a essa pergunta, levou-se em consideração o potencial do GeoGebra no processo de aprendizagem e, assim, desenvolvemos e aplicamos uma sequência de atividades composta por quatro problemas

e um formulário, em uma turma do 5º ano, com 24 alunos, de em uma escola municipal localizada em Porto Alegre (RS). A escolha da escola deu-se pelo fato de uma das autoras atuar nessa escola, porém em turmas dos anos finais, e por ser um espaço que disponibiliza Chromebooks® para todos os estudantes, permitindo o desenvolvimento de todas as etapas propostas na sequência de atividades.

A inspiração das questões e as questões originais foram selecionadas de uma competição internacional anual, o Concurso Canguru de Matemática, que envolve estudantes desde o 3º ano do Ensino Fundamental até o 3º ano do Ensino Médio, realizada no Brasil, desde 2009. A prova do concurso foi apresentada para as pesquisadoras durante a disciplina de Tecnologias Digitais na Educação Matemática, e esse contato motivou a elaboração da atividade desenvolvida no estudo. Para a produção e coleta dos dados, tal sequência foi organizada em duas etapas distintas. Na primeira parte, foram utilizadas duas questões elaboradas pelas autoras e inspiradas no Concurso Canguru de Matemática, propondo que a resolução fosse desenvolvida no papel, de forma impressa. A segunda etapa foi elaborada com duas questões selecionadas do Concurso Canguru de Matemática, mas apresentadas em uma versão adaptada para o software GeoGebra. Para tal, foi necessário realizar uma transposição de problemas matemáticos da prova Canguru Brasil para o GeoGebra. A construção da primeira questão da segunda etapa foi desenvolvida pelas autoras, e a segunda, por colegas da disciplina, que autorizaram o seu uso.

A partir do que expusemos, os objetivos do nosso estudo são: (I) estruturar, aplicar e analisar uma sequência de atividades, a fim de investigar as contribuições do uso do software GeoGebra no desenvolvimento das mesmas e (II) observar como os alunos organizam o pensamento matemático na resolução das atividades propostas. Pretende-se verificar, com esses objetivos de pesquisa, de que forma o objeto virtual se contrapõe à versão impressa, analisando o desenvolvimento dos alunos nas etapas descritas

e avaliando as estratégias adotadas na resolução em ambos os formatos.

Fundamentação teórica

Entende-se que softwares de Geometria Dinâmica (GD) desempenhem um papel essencial para a compreensão do processo de aprendizagem por estimular a exploração, construção e argumentação, conforme é destacado por Siqueira, Molon e Franco (2018):

Em todas as áreas da matemática é necessário, muitas vezes, imaginar objetos estáticos ou dinâmicos e agir sobre eles mentalmente, projetando rotações, ampliações ou reduções, translações, deslocamentos, etc. Essa habilidade de visualizar, manipular, fazer operações mentais e saber interpretar esses resultados servirá de base para a compreensão do objeto em estudo. (SIQUEIRA; MOLON; FRANCO, 2018, p. 1)

Pelo fato de o presente artigo se propor a investigar quais as contribuições do pensar-com-o-GeoGebra, levou-se em conta que ambientes digitais podem encorajar interações potencializadas na exploração de questões matemáticas para além do alcance do papel e lápis por contarem com recursos como arrastar - capaz de possibilitar a visualização do movimento - e a construção do conhecimento em conjunto com esse ciberespaço, ou seja, pensar-com-o-GeoGebra. Para Basso e Notare (2015), o “pensar-com” desencadeia maneiras criativas de encarar e resolver problemas matemáticos por meio da utilização dos recursos digitais favorecendo, assim, o pensar em Matemática. Os autores salientam também que um problema clássico de geometria pode se tornar obsoleto em um ambiente de GD, e, por isso, para que esse ambiente seja significativo na aprendizagem de geometria, são necessários critérios na escolha das questões propostas na tela do computador.

Nessa perspectiva, Dickel (2019, p.17) pontua que “com os softwares de geometria dinâmica, temos a possibilidade de representação e manipulação de objetos matemáticos, que

abrem novas possibilidades para o pensamento matemático” e promovem a articulação das habilidades de visualização espacial com o processo de ensino e aprendizagem, ou nas palavras de Basso e Notare (2015):

Em ambientes de GD, é possível alcançar um nível elevado de realismo para representar diferentes objetos matemáticos, pois oferecem a possibilidade de manipulação direta de construções geométricas, que permitem visualizar conceitos de geometria a partir do estudo de propriedades invariantes dessas construções enquanto seus componentes são movimentados na tela. (BASSO; NOTARE, 2015, p. 5)

Convergimos ao pensamento de Dickel (2019), em que a autora menciona que ao incorporar as Tecnologias Digitais no processo de ensino e aprendizagem de Matemática se instiga o aluno, tornando-o participante ativo com potencial de melhorar seu desempenho. Percebe-se, nesse sentido, o destaque da Base Nacional Comum Curricular para o uso das tecnologias digitais: comunicar-se, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva”, o que deve ocorrer “de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais [...] (BRASIL, 2018, p.9). Entendemos que propiciar o uso de recursos tecnológicos comprometidos com o desenvolvimento do pensamento matemático potencializa, por meio da geometria dinâmica, o estudo da geometria de forma integrada com as outras unidades temáticas tais como álgebra, grandezas e medidas, números, probabilidade e estatística.

Percurso metodológico: caracterização

A pesquisa realizada é de cunho qualitativo, que busca o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, buscando compreender aspectos da realidade que não podem ser quantificados. Para analisar as produções, utilizamos como metodologia o estudo de caso, que segundo Goldenberg (2004):

O estudo de caso não é uma técnica específica, mas uma análise holística, a mais completa possível que considera a unidade social estudada como um todo, seja um indivíduo, uma família, uma instituição ou uma comunidade, com o objetivo de compreendê-los em seus próprios termos. O estudo de caso reúne o maior número de informações detalhadas, por meio de diferentes técnicas de pesquisa, com o objetivo de apreender a totalidade de uma situação e descrever a complexidade de um caso concreto. (GOLDENBERG, 2004, p. 33)

A produção de dados aconteceu por meio de observações das pesquisadoras, registros fotográficos durante a prática e pelo material entregue pelos alunos ao final da prática, além das respostas do questionário proposto ao final da sequência de atividades. A partir dos dados obtidos, as pesquisadoras procederam à sua análise, com compromisso e respeitando os cuidados éticos da pesquisa, desde a escolha do assunto, da amostra e das ferramentas para essa coleta. A atividade iniciou por volta de 13h30, teve uma pausa no recreio, das 15h25 até 15h40, e foi finalizada por volta de 17h.

Segundo Fiorentini e Lorenzato (2012, p.4), “a dimensão ética é parte intrínseca de qualquer pesquisa e refere-se às relações de boa convivência, respeito aos direitos do outro e ao bem-estar de todos”. Envolvidas nesse processo, assumindo um compromisso com a verdade e respeito com todos, os participantes da pesquisa tiveram a sua identidade preservada. Eles receberam um termo de consentimento informado quatro dias antes da aplicação da atividade, que deveria ser assinado pelo responsável e entregue para as pesquisadoras, tendo em vista que os participantes são menores de idade. No dia da aplicação, os participantes assinaram o termo para uso de som e imagem e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Relato sobre a sequência de atividades: materiais e observações

Dos vinte e quatro estudantes que faziam parte da lista de chamada, dezoito estavam presentes. Todos estavam animados em participar da atividade. Procedeu-se com o recolhimento do TCLE, e uma aluna disse que sua mãe não autorizou a participação

porque ela é “ruim em Matemática mesmo e não contribuiria em nada”. Ela parecia frustrada por não poder participar, no entanto optamos por permitir que ela participasse, porém seus dados não serão utilizados no momento da análise.

Inicialmente, houve uma confusão com o login dos computadores da escola, tendo em vista que, para acessar o Chromebooks® da escola, os alunos necessitam ter seu usuário e senha digitados para iniciar a sessão. Apesar de terem recebido as informações da professora de tecnologias da escola, alguns alunos não se lembravam de seus usuários e senha. No dia em que aplicamos a atividade, essa professora (responsável pelas tecnologias) não estava presente na escola e, sem esses dados, os alunos não conseguiriam participar da atividade. Apesar de todos os alunos terem um e-mail @educar do Município de Porto Alegre (RS), com a devida senha, diversos não se lembravam desses dados.

Quando receberam essa informação, a orientação dos professores era que os alunos anotassem no seu caderno os dados pessoais para que, quando fossem utilizar o Chromebook®, tivessem seu acesso e que esses dados eram de sua responsabilidade. Houve diversas explicações dos alunos que estavam sem essas informações, ou que trocaram de caderno, ou que esqueceram em casa, entre outras. A solução encontrada, sugerida pela professora referência da turma, juntamente com alguns alunos, foi que os alunos que tinham os dados, compartilhassem seus usuários com os colegas, fazendo o login em mais de um computador, para que todos acessassem os computadores, possibilitando a participação nas atividades.

A sequência de atividades foi dividida em três etapas: na primeira, desenvolvemos dois problemas inspirados em questões do Concurso Canguru de Matemática. Essas atividades foram impressas e entregues aos alunos para resolução em papel. Em seguida, apresentamos duas questões retiradas do mesmo Concurso e adaptadas com o software GeoGebra. Essas questões foram disponibilizadas aos alunos por meio de link para

exploração e resolução nos computadores. Por fim, apresentamos um formulário onde os alunos puderam avaliar as atividades.

Cabe salientar que as pesquisadoras optaram por aplicar a atividade em turmas de 5º ano devido ao momento atual que estamos vivendo, período de pandemia, quando parte dos estudantes de escolas municipais não teve acesso, durante o período de isolamento, a aulas presenciais nem mesmo remotas. Sendo assim, as questões escolhidas trabalham habilidades desenvolvidas no 3º ano e no 4º ano do Ensino Fundamental conforme proposto pela BNCC. A seguir, descreveremos as três etapas da sequência de atividades.

Etapa 1: atividades impressas

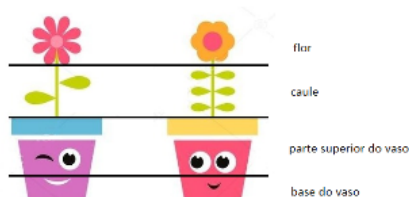
Iniciamos distribuindo aos alunos, de forma individual, uma folha da atividade impressa, tal como mostrado na figura 1. Explicamos que as atividades ocorreriam em três etapas, começando pela parte impressa; lemos o enunciado da questão junto com eles e lhes perguntamos se havia dúvidas. Apesar de dizerem que havia sido entendida, a primeira questão gerou dúvidas em praticamente todos os alunos, que passaram a nos chamar individualmente para questionar como fazê-la. Optamos por não responder diretamente, mas com questionamentos, como uma forma de instigá-los a buscarem as respostas.

Como ainda apresentavam muitas dúvidas, desenhamos as flores no quadro e lhes explicamos, com um exemplo, como fazer. Percebemos que alguns alunos estavam se empenhando no desenho bonito da flor, mas não, de fato, na contagem das possibilidades. A professora referência da turma alertou-nos para o fato de que alguns apresentam dificuldades pontuais, seja de concentração seja pela falta de habilidades prévias; já outros não se engajaram nas atividades propostas.

Maria ganhou dois adesivos, contendo a imagem de um vaso de flor, conforme a figura abaixo:



Ao pegar os adesivos, descobriu que era possível cortá-los em 4 partes, da seguinte forma:



Desta forma, Maria pode obter diferentes vasos de flor, juntando as seguintes partes: flor, caule, parte superior do vaso e base do vaso. Respeitando esta sequência, quantos vasos de flor diferentes Maria consegue montar, de forma que cada um tenha as 4 partes do corte?

Figura 1: primeira questão proposta de forma impressa
Fonte: arquivo pessoal

Alguns alunos tentavam adivinhar a resposta e, aos poucos, foram se desestimulando e desistindo da questão. Apenas dois alunos chegaram ao resultado correto. O aluno 1, sentado na primeira fila de classes, produziu um cálculo, encontrou a resposta correta e, posteriormente, desenhava as 16 alternativas. Mostrou para alguns colegas que sentavam próximos a ele, mas eles não se interessaram pelo seu raciocínio.

O aluno 2, sentado no fundo da sala, não queria desenhar tampouco calcular. Porém, ao perguntar se, depois de respondido, poderia jogar no computador, manifestou interesse em responder. Pedimos que nos explicasse como chegou ao resultado, e ele respondeu: “cada flor tem quatro pedaços e são duas flores, dá oito pedaços. Aí conta os oito pedaços duas vezes, porque são duas flores, dá dezesseis. Tá certo?”. Ao ouvir que sim, comemorou

bastante e pedimos que, antes de jogar, respondesse à outra questão. Ele concordou e voltou ao seu lugar. Essa atividade durou em torno de uma hora, e os alunos participantes, de maneira geral, demonstraram bastante dificuldade.

Questão 2

O cachorrinho escondeu seu osso no parque, e agora quer buscá-lo. Qual o caminho que ele pode fazer, sem passar pelas árvores, que estão indicadas em verde da imagem abaixo?

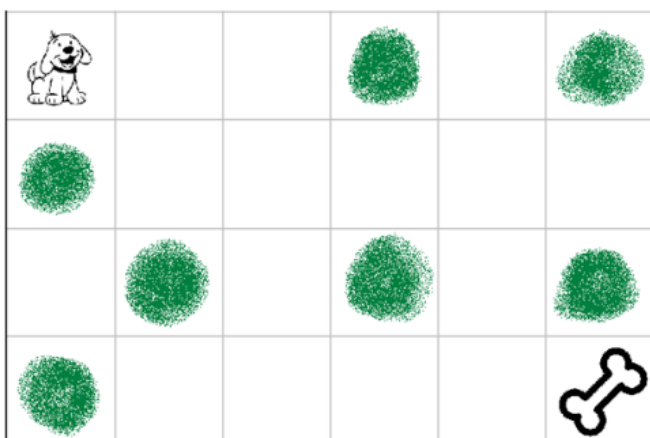


Figura 2: segunda questão proposta de forma impressa
Fonte: arquivo pessoal

Passamos para a atividade do “cachorro chegar até o osso”, explicamos que não valia fazer o cachorro andar na diagonal; todos compreenderam rapidamente e responderam no papel. O aluno 1, quando leu a questão, indagou-nos: “você estão falando sério? Isso é fácil demais!”. Alguns alunos perceberam quase que instantaneamente que havia mais de uma resposta. Em seguida, perguntaram se podiam fazer mais de um caminho no papel, e pedimos que marcassem ou com uma cor diferente ou fazendo um traço diferente para que pudéssemos entender quais caminhos eles tinham marcado. Essa atividade foi concluída em torno de dez

minutos e, de forma unânime, os alunos conseguiram respondê-la.

Etapa 2: atividades no GeoGebra

Passamos para a etapa do computador. Inicialmente tivemos um problema inicial não previsto: o acesso ao link das atividades. Não tínhamos como enviá-lo por e-mail para eles, então fizemos um link reduzido no site bitly© para que fosse possível escrever a informação no quadro e eles pudessem digitar nos navegadores. Nesse momento, verificamos que os alunos não conseguiam usar letra maiúscula e minúscula no teclado, usar teclas como “Shift” e “Alt Gr”. Precisamos auxiliar vários a digitar, e o aluno 3 ajudou vários colegas a acessar seus respectivos computadores. Como os alunos tiveram facilidade com a questão 2 impressa, optamos por iniciar com a questão similar adaptada ao GeoGebra.

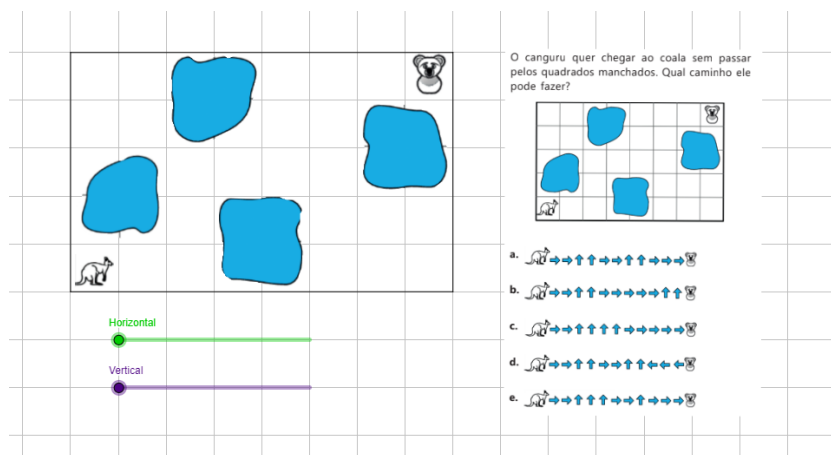


Figura 3: adaptação para o GeoGebra da questão 11, prova Nível P, ano 2022
Fonte: arquivo pessoal

Novamente, percebemos que todos os participantes resolveram muito rapidamente a questão proposta, houve bastante interesse pela atividade, e os alunos 1, 3 e 4 rapidamente perceberam que

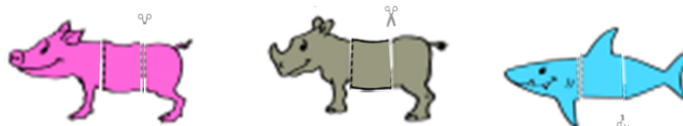
havia mais de um caminho. Essa atividade durou cerca de 5 minutos.

Passamos, então, para a atividade dos bichinhos. Novamente escrevemos o link no quadro e ajudamos os alunos a colocar o endereço no navegador. O aluno 3 novamente foi prestativo e auxiliou quase todos os colegas que tinham dificuldade. Tendo em vista que eles tiveram dificuldade em compreender a questão das flores, perguntamos se eles queriam ajuda para entender o desafio, e o aluno 2 prontamente falou: “sora, não precisa, ler eu sei”. Posteriormente, a professora da turma nos disse que o aluno 2 não era alfabetizado até pouco tempo.

A atividade dos bichinhos (figura 4) foi muito bem recebida. Os alunos adoraram montar os “bichos malucos” e deram nomes a eles: “porcorontebirão”, “rinotubaporco”, “porcoseria”, etc. Explicamos que os bichos deveriam ter uma cabeça, uma barriga e uma traseira, mas, em seguida, começaram a surgir bichos com duas, quatro, cinco, várias partes.

Houve muito engajamento nessa atividade, mas também bastantes reclamações de que não havia espaço suficiente para colocar todos os bichos na tela. Sugerimos que os colocassem mais apertados e seguissem fazendo. De todos os alunos, apenas o aluno 1 chegou na resposta. Ele chamou uma das pesquisadoras e perguntou: “a resposta é 27, né?”. Questionado sobre como ele chegou nessa resposta, prontamente respondeu: “porque 3 vezes 9 é 27”. Ao ser indagado de onde havia tirado esses valores, ele explicou, apontando com o mouse, que eram 9 partes no total, e 3 bichos. Assim, só podia chegar a um total de 27, pois, a partir dali, seriam bichos repetidos. Confirmamos que a resposta correta era essa, e ele informou-nos que montaria outros bichos, com mais partes, para se divertir. Com a proximidade da hora do lanche, encerramos a aplicação quando tocou o sinal para o recreio; essa parte da aula durou cerca de 40 minutos.

Questão 23 (Prova E de 2015). Antônio desenhou um porco, um tubarão e um rinoceronte e cortou cada uma dessas figuras em três partes, conforme ilustração abaixo.



Desta forma Antônio consegue obter diferentes animais juntando uma cabeça, uma parte central e uma parte traseira. Quantos animais diferentes, reais ou inventados, Antônio consegue criar?

(A) 3 (B) 9 (C) 15 (D) 27 (E) 30

Figura 4: adaptação para o GeoGebra da questão 23, prova nível P, ano 2015

Fonte: problema adaptado ao GeoGebra por Andressa Guedes da Silva, Luiza Kerkhoff e Polyana Perosa

Etapa 3: formulário

Enquanto os alunos foram para o intervalo, colocamos, nos computadores, o link para o questionário final, que eles responderiam no retorno a sala de aula. A professora regente sugeriu que esperássemos 5 min para entrar na sala, pois ela faria com eles o retorno tranquilo, uma vez que, na volta do recreio, os alunos ficavam muito eufóricos. Quando voltamos à sala, percebemos que o fato de o mesmo usuário estar em vários computadores influenciava no momento de responder ao questionário. A professora regente pegou, então, o usuário e senha de outra turma para possibilitar que todos respondessem ao formulário sem causar transtornos. O questionário era formado pelas seguintes questões:

1. Qual questão você achou mais fácil de responder? Flores, cachorro, bichinhos, canguru.
2. Por que achou a questão escolhida a mais fácil?
3. Fazer as questões no computador te ajudou?
4. Justifique a resposta anterior.
5. Você prefere fazer exercícios como esses no computador ou no papel?
6. Explique a sua preferência.

7. O que você mais gostou da atividade que fizemos?
8. E o que você menos gostou?

Nesta hora, outros problemas surgiram: percebemos casos pontuais de alguns alunos não estão totalmente alfabetizados que tiveram muita dificuldade de compreender as perguntas, e outros não sabiam escrever. Foi necessário ajudá-los a entender as questões que não eram de múltipla escolha e, várias vezes, respondermos a perguntas como “como se escreve o “chei” do achei?”.

Muitos alunos responderam às perguntas objetivas e nos chamavam dizendo que não tinham entendido o que era para fazer nas descritivas (por exemplo, as situações de “justifique sua resposta”). Eles sabiam responder verbalmente, mas tinham dificuldade de transcrever o que estavam sentindo.

Analisando os resultados, verificamos que 38,50% dos alunos consideraram a questão do canguru a mais fácil, e a justificativa de todos foi que era apenas mover para cima, para baixo e para os lados. Esse mesmo percentual, (38,50%) gostou mais de fazer a questão dos bichinhos, sendo a justificativa mais presente “achei legal”.

Somente um aluno preferiu fazer atividades como essa no papel, explicando que é “muito bom”. Todos os alunos responderam que fazer as questões no computador os ajudou, apresentando os seguintes argumentos: “porque dá para pesquisar e pode repetir sem apagar”; “porque não precisa escrever”, “porque é mais fácil”. Quando todos finalizaram a atividade, agradecemos a colaboração e participação de todos. Os alunos também nos agradeceram, gostaram bastante de participar, pediram para que voltássemos para dar aula pra eles, sendo muito carinhosos.

Reflexões sobre a prática realizada

Percebemos, durante a aplicação da sequência de atividades, que, apesar da participação dos alunos, nas questões que sentiam mais dificuldade, eles desistiram rapidamente. Durante a

primeira questão desenvolvida no papel, uma grande parte dos alunos preocupou-se com o desempenho estético da questão, não conseguindo desenvolver o pensamento matemático. Sem conseguir resolvê-lo, alguns alunos ficaram desmotivados e desistiram em seguida, mesmo com o nosso incentivo. Nesse item, somente dois alunos conseguiram concluir a questão, sendo que um deles estava concentrado e atento desde o início e logo justificou o seu pensamento matemático de forma a construir uma solução para o problema. O outro estudante, que precisou de um incentivo por parte das professoras, também conseguiu resolver a questão de maneira satisfatória.

Já na segunda questão desenvolvida no papel, o pensamento matemático foi explorado de maneira adequada, e os alunos a consideraram fácil. Nessa questão, praticamente toda a turma encontrou a solução e ainda considerou novas possibilidades para a sua resolução. Um dos alunos queixou-se, alegando que o problema era fácil demais.

Nas questões apresentadas no computador, percebemos um maior engajamento da turma, já que houve uma participação mais ativa e, mesmo não chegando ao resultado correto, todos os participantes tentaram resolvê-las. Alguns reclamaram que não havia muito espaço, o que pode ter sido um obstáculo do objeto. Observamos que essa oportunidade de exploração engajou o interesse, inclusive eles se divertiram dando nomes aos animais formados.

Nossas expectativas em relação à prática foram diferentes da realidade. O tempo esperado para o desenvolvimento foi maior do que o previsto, de acordo com algumas barreiras apresentadas, como acesso aos computadores e dificuldade na digitação dos links. Percebemos que alguns possuem familiaridade com as tecnologias; outros não têm conhecimento algum. Quando conseguiram “logar” o usuário no computador, rapidamente abriram um determinado jogo, que não tinha relação com a aula, no entanto, notamos diversas dificuldades com a tecnologia. Alguns não tinham familiaridade com a utilização do teclado e touchpad, conhecimento das letras maiúsculas e minúsculas,

pouca autonomia, necessidade de ter o professor por perto para desenvolver o que lhes foi proposto e dificuldade de justificar as perguntas do questionário por escrito.

As atividades previam que fossem utilizadas habilidades que seriam desenvolvidas no 3º ano, nos objetos do conhecimento (localização e movimentação - horizontal e vertical) e 4º ano, nos objetos do conhecimento (problemas de contagem). Verificamos que, apesar de estarem no 5º ano, de maneira geral, os alunos não conseguiram resolver os desafios propostos para os quais eram exigidas as habilidades do 4º ano. Já as questões que trabalharam as habilidades do 3º ano foram bem desenvolvidas. Durante a pandemia, nas escolas do município, em geral, os alunos não tiveram aulas presenciais nem remotas. Em algumas escolas, as aulas remotas foram eventuais, e com pouca adesão. Assim, as atividades eram preparadas pelos professores; a escola as imprimia e, se a família fosse até lá retirá-las, o aluno poderia resolver as questões em casa, devolvendo-as assim que possível. No entanto, infelizmente isso nem sempre ocorreu. Há um grande déficit no desenvolvimento deste grupo observado.

Considerações finais

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que norteia e orienta o rumo da Educação Básica no país, as escolas têm uma referência que é comum e obrigatória a todas, com competências que guiam o desenvolvimento dos currículos, determinando habilidades necessárias e as que deverão ser desenvolvidas pelos alunos em cada etapa de ensino. Levando em consideração todo o cenário atual, muitos alunos estão em um nível de ensino, no entanto não construíram todas as aprendizagens essenciais para a etapa desenvolvida, caso usássemos a BNCC como parâmetro de referência.

Como foi dito anteriormente, no presente estudo, selecionamos uma habilidade de terceiro ano e outra de 4º ano e aplicamos numa turma de 5º ano. Concluímos que grande parte da turma já desenvolveu a habilidade esperada para o 3º ano, no entanto, outra

grande parte não desenvolveu uma habilidade essencial para o 4º ano. Escolhemos aplicá-las no 5º ano levando em consideração todas as dificuldades envolvidas nesse desenvolvimento devido à pandemia da Covid-19. Revelou-se, assim, um desafio aos professores. Cabe a eles trabalhar as habilidades do 5º ano, mas, para isso, torna-se indispensável retomar também habilidades anteriores. Ficou evidenciado que as expectativas de desenvolvimento nos estudantes que vivenciaram uma pandemia não podem ser equivalentes à de estudantes em um cenário sem pandemia.

Baseando-se no aporte teórico, o estudo mostrou que, apesar de os alunos terem demonstrado facilidade com as questões de localização e movimentação, tanto no papel quanto no computador, no ambiente de Geometria Dinâmica, o ganho não foi substancial. Observamos que eles ficaram mais motivados e atentos, o que lhes possibilitou as seguintes experiências: explorações de ir e vir, errar o caminho e voltar sem deixar registrado o erro, testar o que acontece se colocar o canguru sobre os lagos e outras situações que a limitação do papel não é capaz de proporcionar. Entre os alunos que registraram no formulário que a questão do canguru era a mais fácil, a justificativa de todos foi que “era só ir para cima e para os lados”. Já nas questões de problemas de contagem, o ganho com a perspectiva da movimentação das peças ficou mais evidente. A começar pelo fato de que, no papel, eles não conseguiram desenvolver o pensamento, pois percebemos uma falta de vontade, um desânimo. Apesar de a questão ter atrativos visuais, eles não avançaram no pensamento matemático. Já no GeoGebra, eles conjecturaram, testaram, apagaram, criaram e se divertiram.

Por fim, reforçamos a importância do papel das Tecnologia Digitais frente ao processo de aprendizagem. Quanto às contribuições do pensar-com-o-GeoGebra para a resolução de questões originais e semelhantes ao Concurso Canguru de Matemática, ponderamos, na prática, que houve uma assimilação da ideia matemática que se refere à contagem, o que não ocorreu sem

o uso das tecnologias. De acordo com a habilidade (EF04MA08) da BNCC, resolver problemas de contagem com o suporte de imagem e/ou material manipulável auxilia no entendimento do objeto de conhecimento. Concordamos que o uso desses materiais manipuláveis auxilia na aprendizagem, mas acreditamos que, com o uso da tecnologia, o aluno pode ir além, chegando a outro patamar, pois, nesse processo, os alunos testam, conjecturam, experimentam e criam. O resultado vem da caminhada, e, a partir dessa construção, é que a aprendizagem se torna mais relevante. Isso para nós, autoras desse capítulo, constitui-se em uma resposta à questão apresentada na introdução do presente capítulo.

Referências

BASSO, M. V. A.; NOTARE, M. R. Pensar-com tecnologias digitais de matemática dinâmica. **RENOTE**, v. 13, n. 2, 2015. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/61432>. Acesso em: 9 out. 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

DA SILVA, G. H. G.; PENTEADO, M. G. O trabalho com geometria dinâmica em uma perspectiva investigativa. **Anais do I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia – PPGECT. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Guilherme-Silva-20/publication/283795319_O_trabalho_com_geometria_dinamica_em_uma_perspectiva_investigativa/links/5647610d08ae54697fbbccd5/O-trabalho-com-geometria-dinamica-em-uma-perspectiva-investigativa.pdf . Acesso em: 9 out. 2022.

DICKEL, M. T. **GeoGebra e isometrias**: a ação de arrastar na construção de conceitos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019. Dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/198640>. Acesso em: 9 out. 2022.

SIQUEIRA, C.; MOLON, J.; FRANCO, S. Integração das tecnologias digitais para exploração e desenvolvimento do raciocínio visuoespacial na aprendizagem de geometria. **RENOTE**, v. 16, p. 1, 2018. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/86022>. Acesso em: 9 out. 2022.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Coleção formação de professores. 3ª edição revista. Editora Autores Associados LTDA. Campinas, SP. 2012.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. Rio de Janeiro: editora Record, 2004.